



(19)

Generated Document.

**07226777 A**

(11) Publication number:

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **06037957**(22) Application date: **10.02.94**(51) Int'l. Cl.: **H04L 12/66 G06F 13/00 H04L 12/28 H04L 12/24 H04L 12/26**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **22.08.95**

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:

**KAGEI TAKASHI  
SUZUKI MICHIO  
TANAKA YASUHIRO  
SAITO MASATO  
KUROSAKI YOSHIYUKI  
FUJINO SHUJI  
HASHIDA MITSUYOSHI**

(74) Representative:

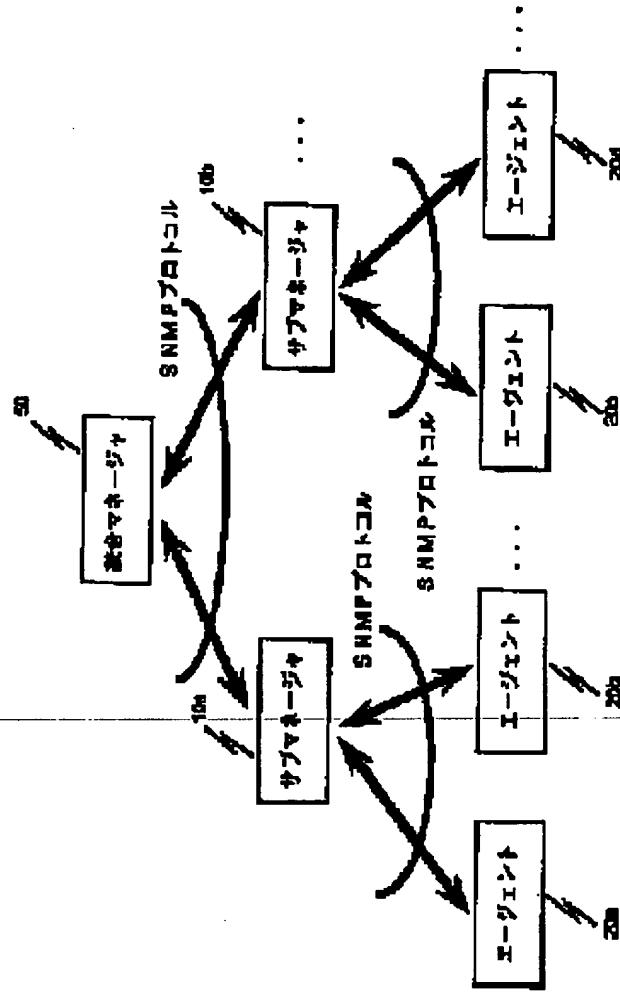
**(54) HIERARCHICAL NETWORK  
MANAGEMENT SYSTEM AND  
CONTROL METHOD FOR NETWORK  
MANAGEMENT INFORMATION**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To simplify the configuration of a sub-manager by allowing a communication service between a grand manager and its sub-manager to be in compliance with the IAB management standards and then to simplify the entire configuration of the management system.

**CONSTITUTION:** A grand manager 50, a sub-manager 10 and an agent 20 manage the network in a hierarchical way. The sub-manager 10 has management information corresponding one to

one to management information of the agent 20 under the control of the sub-manager 10. That is, the logical data structure (MIB) of the management information reserved by the sub-manager 10 to manage the network in hierarchical way according to the protocol SNMP is defined. The management information of the sub-manager 10 has a table structure in which information used to identify the agent is set to part of the index.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-226777

(43)公開日 平成7年(1995)8月22日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 L 12/66				
G 06 F 13/00	3 5 5	7230-5B		
H 04 L 12/28				
		8732-5K	H 04 L 11/ 20	B
		7831-5K	11/ 00	3 1 0 D
			審査請求 未請求 請求項の数19 FD (全39頁)	最終頁に続く

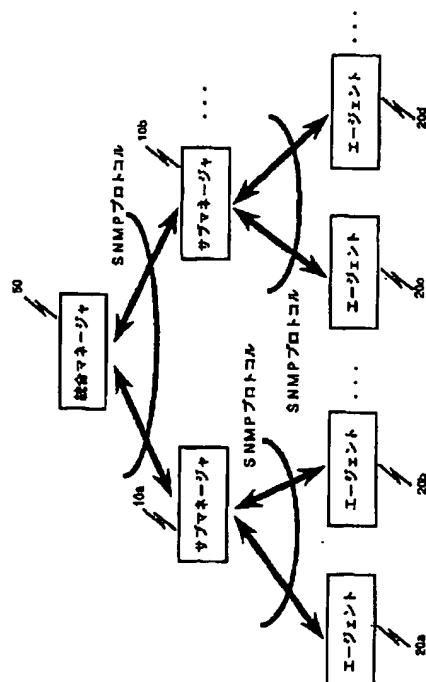
(21)出願番号	特願平6-37957	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成6年(1994)2月10日	(72)発明者	影井 隆 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
		(72)発明者	鈴木 三知男 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
		(72)発明者	田中 康裕 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
		(74)代理人	弁理士 矢島 保夫
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】階層型ネットワーク管理システムおよびネットワーク管理情報の制御方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】統合マネージャとサブマネージャ間の通信サービスについてもIAB管理標準に基づくことにより、サブマネージャの構成を簡単にすることができ、延いては管理システム全体の構成を簡易化できる。

【構成】統合マネージャ50、サブマネージャ10、およびエージェント20により、階層的にネットワークを管理する。サブマネージャ10は、当該サブマネージャ10の配下にあるエージェント20の持つ管理情報を1対1に対応する管理情報を持つ。すなわち、SNMPにより階層的にネットワーク管理をおこなうための、サブマネージャが保持する管理情報の論理的データ構造(MIB)を定義する。サブマネージャ10の持つ当該管理情報は、エージェントを識別するための情報をインデックスの一部とするテーブル構造を持つ。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】通信ネットワークの資源である管理オブジェクトを制御するエージェントと、前記エージェントの一群を介して前記通信ネットワークの一部を制御するサブマネージャと、前記サブマネージャの一群を介して前記通信ネットワークを制御する統合マネージャとから構成され、前記エージェントと前記サブマネージャ間、および前記サブマネージャと前記統合マネージャ間の通信プロトコルとしてSNMPを使用する階層型ネットワーク管理システムであって、

前記サブマネージャが仮想的に保持するデータベースである管理情報ベースを構成する要素であるところの管理オブジェクトが、当該サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスと前記エージェントの管理オブジェクトのインスタンスとが1対1に対応するように識別子を割当てた論理的データ構造を有することを特徴とする階層型ネットワーク管理システム。

【請求項2】前記サブマネージャの管理オブジェクトの論理的データ構造が、複数のエントリを持つテーブル形式で表現されており、該エントリは前記エージェントと1対1に対応していることを特徴とする請求項1に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項3】前記サブマネージャの管理オブジェクトの論理的データ構造において、前記テーブルが、論理的に関連のある管理オブジェクトの集まりであるところのオブジェクト・グループごとに作成されていることを特徴とする請求項2に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項4】前記サブマネージャの管理オブジェクトのテーブル形式の論理的データ構造において、当該管理オブジェクトのインスタンスを識別するための第1のインデックスが、前記エージェントと1対1に対応する識別子であることを特徴とする請求項3に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項5】前記サブマネージャの管理オブジェクトに対応するエージェントの管理オブジェクトが非テーブル型の管理オブジェクトであり、当該エージェントの管理オブジェクトのオブジェクト識別子の基準点をXとし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するオブジェクト・グループに対する副識別子をx1とし、当該エージェントの管理オブジェクトに対する副識別子をx2とし、前記サブマネージャの管理オブジェクトに割り当てるオブジェクト識別子の基準点をYとした場合に、当該サブマネージャの管理オブジェクトのオブジェクト識別子として、適当に選択した副識別子y1およびy2を用いて、Y,x1,y1,y2,x2を割り当てるなどを特徴とする請求項4に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項6】前記サブマネージャの管理オブジェクトに対応するエージェントの管理オブジェクトがテーブル型の管理オブジェクトであり、当該エージェントの管理オブ

2

プロジェクトのオブジェクト識別子の基準点をXとし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するオブジェクト・グループに対する副識別子をx1とし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するテーブルとエントリに対する副識別子をそれぞれx2およびx3とし、当該エージェントの管理オブジェクトに対する副識別子をx4とし、前記サブマネージャの管理オブジェクトに割り当てるオブジェクト識別子の基準点をYとした場合に、当該サブマネージャの管理オブジェクトのオブジェクト識別子として、Y,x1,x2,x3,x4を割り当てる特徴とする請求項4に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項7】前記サブマネージャは、

前記エージェントとの間の通信および前記統合マネージャとの間の通信を制御する通信制御手段と、前記統合マネージャが指示する当該サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子より当該サブマネージャが通信する相手であるところのエージェントを識別するインデックスを取り出し、当該エージェントと通信するための情報に、変換または逆変換するエージェント識別手段と、前記統合マネージャが指示する当該サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を、1対1に対応する当該エージェントの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子に、変換または逆変換するオブジェクト識別子変換手段と、

前記通信制御手段、前記エージェント識別手段、および前記オブジェクト識別子変換手段を制御して、前記統合マネージャの当該サブマネージャに対する管理上の要求を前記エージェントに対する管理上の要求に変換するとともに、前記エージェントからの応答を前記統合マネージャへの応答に変換するサブマネージャ機能制御手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項8】前記エージェント識別手段は、

前記エージェントと通信するための情報と、前記エージェントと1対1に対応する識別子であるところの前記インデックスとを、対応させる対応手段を備えたことを特徴とする請求項7に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項9】前記統合マネージャは、

前記通信ネットワークを操作するためのグラフィカル・インターフェースであって、前記サブマネージャが管理するエージェント群をひとつのシンボルとして表示するグラフィカル・インターフェースを備えたことを特徴とする請求項1に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項10】前記統合マネージャは、

前記エージェント群を意味するシンボルの一覧を表示するグラフィカル・インターフェースを備えたことを特徴とする請求項9に記載の階層型ネットワーク管理システ

ム。

【請求項11】前記統合マネージャは、  
前記シンボルを展開すると、前記サブマネージャが管理する各エージェントを意味するシンボルが一覧表示されるグラフィカル・インターフェースを備えたことを特徴とする請求項9に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項12】前記統合マネージャは、  
前記通信ネットワークを操作するためのグラフィカル・インターフェースを提供するとともに、前記サブマネージャを介さずに直接エージェントを管理する機能を備えたことを特徴とする請求項10または11に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項13】前記統合マネージャは、  
前記サブマネージャを介さずに管理するエージェント群をひとつのシンボルとして表示するとともに、そのシンボルを展開すると、前記サブマネージャを介さずに管理する各エージェントを意味するシンボルが一覧表示されるグラフィカル・インターフェースを備えたことを特徴とする請求項12に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項14】前記サブマネージャを介して管理するエージェント群を表すひとつのシンボルを展開することにより表示される各エージェントを意味するシンボルと、前記サブマネージャを介さずに管理するエージェント群を表すひとつのシンボルを展開することにより表示される各エージェントを意味するシンボルとが、同一のシンボルであることを特徴とする請求項13に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項15】前記統合マネージャは、  
サブマネージャとの間の通信の制御を行なうための通信プロトコル制御手段と、

管理対象であるネットワークを構成する機器、セグメント、サブネット、および管理ドメインのそれぞれに対応するシンボル、並びにそれらのシンボル同士の接続関係を管理するシンボル管理手段と、  
前記機器、セグメント、サブネット、および管理ドメインのそれぞれに対応するシンボル、並びにそれらのシンボル同士の接続関係を表示するためのサブマップを管理するマップ管理手段と、

前記サブマップをディスプレイに表示するためのディスプレイ制御手段とを備え、  
前記マップ管理手段により管理され、前記ディスプレイ制御手段により表示されるサブマップが、階層構造を持つ幾種類かのサブマップで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項16】前記サブマップは、  
セグメントに接続されたネットワーク機器を表示するためのセグメント・サブマップ、サブネットを構成するセ

グメントを表示するためのネットワーク・サブマップ、管理ドメインを構成するサブネットの接続関係を表示するためのインターネット・サブマップ、および管理ドメインの一覧を表示するためのドメイン・サブマップを含む階層構造を備えたことを特徴とする請求項15に記載の階層型ネットワーク管理システム。

【請求項17】通信ネットワークの資源である管理オブジェクトを制御するエージェントと、前記エージェントの一群を介して前記通信ネットワークの一部を制御するサブマネージャと、前記サブマネージャの一群を介して前記通信ネットワークを制御する統合マネージャとから構成され、前記エージェントと前記サブマネージャ間、および前記サブマネージャと前記統合マネージャ間の通信プロトコルとしてSNMPを使用する階層型ネットワーク管理システムにおけるネットワーク管理情報の制御方法であって、  
あらかじめ、前記サブマネージャが仮想的に保持するデータベースである管理情報ベースを構成する要素であるところの管理オブジェクトが、当該サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスと前記エージェントの管理オブジェクトのインスタンスとが1対1に対応するよう識別子を割当てた論理的データ構造を有するように構成しておくとともに、

前記サブマネージャが、前記統合マネージャからSNMPメッセージを受け取った場合は、  
該SNMPメッセージを解析し、前記サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を前記エージェントの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子に変換し、

該管理オブジェクトのインスタンスを保持するエージェントのIPアドレスおよび該エージェントに対するコミュニティ名を取得し、  
該エージェントの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子、および取得したコミュニティ名を用いて、該エージェントに対するSNMPメッセージを組み立て、該エージェントに対して該SNMPメッセージを発行し、

発行したSNMPメッセージに対する応答であるところのSNMPメッセージを、該エージェントから受信し、  
受信したSNMPメッセージを解析し、該SNMPメッセージを発行したエージェントのIPアドレスを用いて、該エージェントの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を、前記サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子に変換し、

得られたサブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を用いて、前記統合マネージャに対して応答すべきSNMPメッセージを組み立て、前記統合マネージャに対して該SNMPメッセージを応答することを特徴とするネットワーク管理情報の制御方

法。

【請求項18】前記サブマネージャの管理オブジェクトに対応するエージェントの管理オブジェクトが非テーブル型の管理オブジェクトであり、当該エージェントの管理オブジェクトのオブジェクト識別子の基準点をXとし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するオブジェクト・グループに対する副識別子をx1とし、当該エージェントの管理オブジェクトに対する副識別子をx2とし、前記サブマネージャの管理オブジェクトに割り当てるオブジェクト識別子の基準点をYとした場合に、当該サブマネージャの管理オブジェクトのオブジェクト識別子として、適当に選択した副識別子y1およびy2を用いて、Y.x1.y1.y2.x2を割り当てる特徴とする請求項17に記載のネットワーク管理情報の制御方法。

【請求項19】前記サブマネージャの管理オブジェクトに対応するエージェントの管理オブジェクトがテーブル型の管理オブジェクトであり、当該エージェントの管理オブジェクトのオブジェクト識別子の基準点をXとし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するオブジェクト・グループに対する副識別子をx1とし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するテーブルとエントリに対する副識別子をそれぞれx2およびx3とし、当該エージェントの管理オブジェクトに対する副識別子をx4とし、前記サブマネージャの管理オブジェクトに割り当てるオブジェクト識別子の基準点をYとした場合に、当該サブマネージャの管理オブジェクトのオブジェクト識別子として、Y.x1.x2.x3.x4を割り当てる特徴とする請求項17に記載のネットワーク管理情報の制御方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、通信ネットワークの管理システムおよび管理情報の制御方法に関し、特に、エージェント、サブマネージャ、および統合マネージャにより階層的に管理されるネットワーク管理システムおよびネットワーク管理情報の制御方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来、通信ネットワークの管理システムは、マネージャとエージェントとの2種類のサブシステムより構成されている。

【0003】通信ネットワークが大規模になると、当該通信ネットワークを分割し、分割された通信ネットワークのそれを、中間の管理システム（以下、サブマネージャと呼ぶ）にて管理することにより、管理に関わる負担を低減するようになってきている。

【0004】例えば、図2に示されるように、ワイド・エリア・ネットワーク（以降、WANと略す）とローカル・エリア・ネットワーク（以降、LANと略す）より構成され、すべてのエージェントはどれかのLANに接続される通信ネットワークでは、各LANごとに当該L

ANを代行管理するサブマネージャを設置し、当該通信ネットワークを分割管理することが行なわれる。

【0005】このとき、従来の意味でのマネージャ、すなわち前記通信ネットワークの全体を管理するサブシステムを、統合マネージャと呼ぶ。

【0006】一方、通信ネットワークの管理に関する国際的な標準規格には、オー・エス・アイ（OSI）管理標準と、アイ・エイ・ピー（IAB）管理標準のふたつが存在する。

【0007】前記のサブマネージャを設置した管理システムでは、”分散LANドメインのOSIによる統合管理”（宮内他、情報処理学会論文誌、1993年、6月号、以下、参照文献[1]）に記述されているように、各LANをIAB管理標準に基づくサブマネージャにて管理し、サブマネージャと統合マネージャ間はOSI管理標準に基づく管理システムで管理することが提案されている。

##### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記参照文献[1]に記述されているOSI管理システムでは、サブマネージャは、OSI管理標準が実現されるOSI標準の通信サービスと、IAB管理標準が実現されるIAB標準の通信サービスとの両方を実装しなければならない。

【0009】一方、LANでは、IAB標準の通信サービスが使用されている。前記通信ネットワークの運用では、LAN間でもIAB標準の通信サービスを使用することが通常の運用である。したがって、上記参照文献[1]に記述されている管理システムでは、WAN上でIAB管理標準の標準規格を使用できるにもかかわらず、OSI管理標準の標準規格を使用しなければならず、サブマネージャの構成が大きくなるという欠点がある。

【0010】本発明は、エージェント、サブマネージャ、および統合マネージャにより階層的に管理されるネットワーク管理システムにおいて、統合マネージャとサブマネージャ間の通信サービスについてもIAB管理標準に基づくことにより、サブマネージャの構成を簡単なものとすることができ、延いては管理システム全体の構成を簡易化できる階層型ネットワーク管理システムおよびネットワーク管理情報の制御方法を提供すること目的とする。

##### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る階層型ネットワーク管理システムは、通信ネットワークの資源である管理オブジェクトを制御するエージェントと、前記エージェントの一群を介して前記通信ネットワークの一部を制御するサブマネージャと、前記サブマネージャの一群を介して前記通信ネットワークを制御する統合マネージャとから構成され、前記エージェントと前記サブマネ

ージャ間、および前記サブマネージャと前記統合マネージャ間の通信プロトコルとしてSNMPを使用する階層型ネットワーク管理システムであって、前記サブマネージャが仮想的に保持するデータベースである管理情報ベースを構成する要素であるところの管理オブジェクトが、当該サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスと前記エージェントの管理オブジェクトのインスタンスとが1対1に対応するように識別子を割当てた論理的データ構造を有することを特徴とする。

【0012】すなわち、本発明では、サブマネージャの管理オブジェクト（以降、サブマネージャ管理オブジェクトと記す）の論理的データ構造を規定し、管理システム全体でユニークとなる名前の体系を規定する。

【0013】このデータ構造は、複数のエントリを持つテーブル形式で表現され、エージェントとエントリは1対1に対応する。各エントリは少なくともひとつのインデックスを持つ。すなわち、少なくともひとつのインデックスが、エントリと1対1に対応する。また、サブマネージャが管理する管理オブジェクトの上記データ構造は、エージェントごとの相違を表現し、前記相違を吸収できる論理的データ構造を持つようとする。また、本発明では、オブジェクト・グループ単位にテーブル形式でサブマネージャ管理オブジェクトの論理的データ構造を規定する。さらに、エージェントと1対1に対応するインデックスを、各テーブルで共通に使用することにより、エージェントとの対応を容易におこなうことができるようとした。

【0014】本発明では、前記サブマネージャの管理オブジェクトに対応するエージェントの管理オブジェクトが非テーブル型の管理オブジェクトであり、当該エージェントの管理オブジェクトのオブジェクト識別子の基準点をXとし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するオブジェクト・グループに対する副識別子をx1とし、当該エージェントの管理オブジェクトに対する副識別子をx2とし、前記サブマネージャの管理オブジェクトに割り当てるオブジェクト識別子の基準点をYとした場合に、当該サブマネージャの管理オブジェクトのオブジェクト識別子として、適当に選択した副識別子y1およびy2を用いて、Y.x1.y1.y2.x2を割り当てるようにする。

【0015】また、前記サブマネージャの管理オブジェクトに対応するエージェントの管理オブジェクトがテーブル型の管理オブジェクトであり、当該エージェントの管理オブジェクトのオブジェクト識別子の基準点をXとし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するオブジェクト・グループに対する副識別子をx1とし、当該エージェントの管理オブジェクトが属するテーブルとエンティリに対する副識別子をそれぞれx2およびx3とし、当該エージェントの管理オブジェクトに対する副識別子をx4とし、前記サブマネージャの管理オブジェクトに割り当てるオブジェクト識別子の基準点をYとした場合に、当

該サブマネージャの管理オブジェクトのオブジェクト識別子として、Y.x1.x2.x3.x4を割り当てるようとする。

【0016】さらに、本発明の階層型ネットワーク管理システムにおける統合マネージャは、階層的なサブマップを用いてネットワークの状態を表示するグラフィカル・インターフェースを提供する。

【0017】本発明に係るネットワーク管理情報の制御方法では、前記サブマネージャが、前記統合マネージャからSNMPメッセージを受け取った場合、該SNMPメッセージを解析し、前記サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を前記エージェントの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子に変換し、該管理オブジェクトのインスタンスを保持するエージェントのIPアドレスおよび該エージェントに対するコミュニティ名を取得し、該エージェントの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子、および取得したコミュニティ名を用いて、該エージェントに対するSNMPメッセージを組み立て、該エージェントに対して該SNMPメッセージを発行し、発行したSNMPメッセージに対する応答であるところのSNMPメッセージを、該エージェントから受信し、受信したSNMPメッセージを解析し、該SNMPメッセージを発行したエージェントのIPアドレスを用いて、該エージェントの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を、前記サブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子に変換し、得られたサブマネージャの管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を用いて、前記統合マネージャに対して応答すべきSNMPメッセージを組み立て、前記統合マネージャに対して該SNMPメッセージを応答するようにしている。

【0018】

【作用】サブマネージャ管理オブジェクトに割り当たられるオブジェクト識別子の割り当てを、IAB管理標準の管理オブジェクト（以降、IAB管理オブジェクトと記す）に割り当たられるオブジェクト識別子と対応させているので、サブマネージャ管理オブジェクトと、それに対応するIAB管理オブジェクトの対応を、容易かつ機械的におこなうことができる。すなわち、サブマネージャ管理オブジェクトと、IAB管理オブジェクトとの対応表を、サブマネージャが持つ必要がなくなるという利点がある。

【0019】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0020】図2は、本実施例のネットワーク管理システムの適用対象である階層型ネットワークの構成例を示す。このネットワークは、WANとLANより構成され、すべてのエージェント20a～20fは何れかのLANに接続されている。各LANごとに、当該LANを

代行管理するサブマネージャ10が設置してある。統合マネージャ50は、この通信ネットワークの全体を管理する。

【0021】図1は、図2の階層型ネットワークの論理的な関係を示す図である。本実施例の階層型ネットワーク管理システムでは、統合マネージャ50とサブマネージャ10との間のネットワーク管理のためのプロトコルとして、エス・エヌ・エム・ピー(SNMP、以降、単にSNMPと記述する。)プロトコルを用いる。また、サブマネージャ10とエージェント20との間のネットワーク管理もSNMPプロトコルにより行なう。

【0022】次に、本実施例において用いるサブマネージャの管理オブジェクト(以降、サブマネージャ管理オブジェクトと記す)のデータ構造の概要を説明する。

【0023】IAB管理標準の枠組みでは、通信ネットワークの資源であり、管理システムが管理する対象である管理オブジェクトの名称は、エージェントごとにのみユニークであるが、管理システム全体ではユニークとはならない。例えば、図2において、エージェント20aのシステム名称を表わす管理オブジェクトも、エージェント20bのシステム名称を表わす管理オブジェクトも、同じsysNameという名前であり、区別することができない。IAB管理標準では、管理オブジェクトの名前をあらわすためにオブジェクト識別子を使用している。例えば、sysNameはオブジェクト識別子であり、1.3.6.1.2.1.1.1.5という値を持つ。

【0024】そこで、本実施例では、サブマネージャ管理オブジェクトの論理的データ構造を規定し、管理システム全体でユニークとなる名前の体系を規定するようにしている。

【0025】このサブマネージャ管理オブジェクトのデータ構造は、複数のエントリを持つテーブル形式で表現され、エージェントとエントリとは1対1に対応する。各エントリは、少なくともひとつのインデックスを持つ。すなわち、少なくともひとつのインデックスが、エントリと1対1に対応するようにしている。

【0026】実際の通信ネットワークでは、エージェントが実装する管理オブジェクト群は、エージェントごとに相違する。そこで、本実施例においては、サブマネージャが管理するサブマネージャ管理オブジェクトの上記データ構造は、エージェントごとの相違を表現し、その相違を吸収できる論理的データ構造を持つようにしている。

【0027】IAB管理標準が規定する管理オブジェクトは、論理的に関係のある管理オブジェクトごとに、オブジェクト・グループとしてグループ化されており、オブジェクト・グループ単位で実装することが推奨されている。

【0028】そこで、本実施例では、オブジェクト・グループ単位にテーブル形式でサブマネージャ管理オブジ

エクトの論理的データ構造を規定する。さらに、エージェントと1対1に対応するインデックスを、各テーブルで共通に使用することにより、容易に、エージェントとの対応を取ることができるようしている。

【0029】さらに、本実施例では、サブマネージャ管理オブジェクトに割り当てられるオブジェクト識別子の割り当てを、IAB管理標準の管理オブジェクト(以降、IAB管理オブジェクトと記す)に割り当てられるオブジェクト識別子と対応させるようにしている。これにより、サブマネージャ管理オブジェクトと、それに対するIAB管理オブジェクトとの対応を、容易かつ機械的に行なうことができる。すなわち、サブマネージャ管理オブジェクトと、IAB管理オブジェクトとの対応表を、サブマネージャが持つ必要がなくなるという利点がある。

【0030】サブマネージャ管理オブジェクトとIAB管理オブジェクトとの対応について、非テーブル型とテーブル型に分けて、さらに具体的に説明する。

【0031】図3は、非テーブル型とテーブル型のIAB管理オブジェクトのオブジェクト識別子と当該IAB管理オブジェクトに対応するサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子との対応表である。ここでは、IAB管理オブジェクトに割り当てられるオブジェクト識別子の基準点をX、サブマネージャ管理オブジェクトに割り当てられるオブジェクト識別子の基準点をYとする。

【0032】まず、非テーブル型のIAB管理オブジェクトについて説明する。

【0033】前述したように、前記IAB管理オブジェクトは、あるオブジェクト・グループに属している。当該オブジェクト・グループに割り当てられる副識別子をx1とすると、当該IAB管理オブジェクトのオブジェクト識別子はX.x1.x2によって表わされる。ここで、x2は、当該IAB管理オブジェクトに割り当てられた副識別子である。

【0034】前記IAB管理オブジェクトが属するオブジェクト・グループのオブジェクト識別子はX.x1によって表わされるが、これに対応するサブマネージャ管理オブジェクトが属するオブジェクト・グループのオブジェクト識別子はY.x1として規定する。

【0035】前記IAB管理オブジェクトに対応するサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子は、Y.x1.y1.y2.x2として規定する。ここで、Y.x1.y1は当該サブマネージャ管理オブジェクトが属するテーブルに割り当てられるオブジェクト識別子であり、Y.x1.y1.y2は当該テーブルを構成するエントリに割り当たられるオブジェクト識別子である。y1とy2の値は、通常、どちらも1であるが、後述するテーブル型のIAB管理オブジェクトと対応するサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子と重複しないように割り当

る。

【0036】さらに、前記非テーブル型のIAB管理オブジェクトが属しているオブジェクト・グループと同じオブジェクト・グループに属する非テーブル型の管理オブジェクトは、前記サブマネージャ管理オブジェクトが属しているテーブルおよびエントリに属すこと、すなわち、同一のオブジェクト識別子の形式Y.x1.y1.y2.x2を持ち、Y、x1、y1、y2の値は同じであることを注意しておく。

【0037】次に、テーブル型のIAB管理オブジェクトについて説明する。10

【0038】テーブル型のIAB管理オブジェクトのオブジェクト識別子は、X.x1.x2.x3.x4で与えられる。ここで、X.x1は、前記IAB管理オブジェクトが属しているオブジェクト・グループに割り当てるオブジェクト識別子であり、x1は前記IAB管理オブジェクトが属しているテーブルに割り当てる副識別子である。また、x3は、前記テーブルを構成するエントリに割り当てる副識別子である。前記IAB管理オブジェクトに対応するサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子には、Y.x1.x2.x3.x4を割り当てる。20

【0039】次に、前記サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスに対するインデックスの割り当て方法について説明する。

【0040】非テーブル型のIAB管理オブジェクトのインスタンスに割り当てるオブジェクト識別子は、Z..0で割り当てる。ここで、Zは前記IAB管理オブジェクトに割り当てるオブジェクト識別子（図3ではX.x1.x2）である。前記IAB管理オブジェクトと対応するサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子をW（図3ではY.x1.y1.y2.x2）とすると、当該IAB管理オブジェクトのインスタンスに対応するサブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスに割り当てるオブジェクト識別子は、W.iで規定する。ここで、iは、前記IAB管理オブジェクトのインスタンスを保持しているエージェントをユニークに識別するために与えられたインデックスである。30

【0041】テーブル型のIAB管理オブジェクトのインスタンスに割り当てるオブジェクト識別子は、Z.i[1].i[2]…i[n]（nは1以上）であらわされる。ここで、Zは前記IAB管理オブジェクトに割り当てるオブジェクト識別子（図3ではX.x1.x2.x3.x4）である。前記IAB管理オブジェクトと対応するサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子をW（図3ではY.x1.x2.x3.x4）とする。そして、当該IAB管理オブジェクトのインスタンスと対応するサブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスに割り当てるオブジェクト識別子は、W.i.i[1].i[2]…i[n]で規定する。ここで、iは、前記IAB管理オブジェクトのインスタンスを保持しているエージェントをユニークに識別する。50

するために与えられたインデックスである。

【0042】次に、本実施例におけるサブマネージャ10の構成について、図4を用いて、説明する。

【0043】図4に示したように、サブマネージャ10は、以下の機能モジュールから構成される。通信制御手段100、オブジェクト識別子変換手段110、エージェント識別手段120、およびサブマネージャ機能制御手段130である。

【0044】以下、各機能について説明する。

【0045】（1）通信制御手段100

上述したように、IAB管理標準では、ネットワーク管理のためのプロトコルをSNMPと名付けている。この規格は、アル・エフ・シー1157、シンプル・ネットワーク・マネジメント・プロトコル（RFC 1157, "Simple Network Management Protocol"）で規定されている。

【0046】当該通信制御手段100は、統合マネージャおよびエージェントとのSNMPプロトコルによる通信を司る。

【0047】（2）オブジェクト識別子変換手段110

当該オブジェクト識別子変換手段110は、図3で説明したオブジェクト識別子の対応規則にしたがって、サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を、IAB管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子に対応させる。また、当該オブジェクト識別子変換手段110は、IAB管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を、サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子へと対応させる処理、すなわち、前記対応処理の逆対応もおこなう。

【0048】（3）エージェント識別手段120

当該エージェント識別手段120は、前記オブジェクト識別子の対応規則にしたがって、サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子よりエージェントを識別するインデックスをとりだし、当該エージェントとSNMPによる通信をおこなうために必要な情報（例えば、IPアドレス）に変換することをおこなう。また、当該エージェント識別手段120は、前記処理の逆変換もおこなう。

【0049】（4）サブマネージャ機能制御手段130

当該サブマネージャ機能制御手段130は、前記通信制御手段100、前記オブジェクト識別子変換手段110、および前記エージェント識別手段120を制御して、サブマネージャの機能を実現する。サブマネージャ10は、統合マネージャ50に対してはエージェントとして振る舞い、エージェント20に対してはマネージャとして振る舞うことを見計られておく。

【0050】前記各機能モジュールの相互作用、すなわち、サブマネージャの動作の概略を、図5を用いて次に説明する。括弧内に記述してあるものは、処理ステップ

を担当する機能モジュールである。

【0051】ステップ1：統合マネージャ50より、SNMPメッセージを受け取る。（通信制御手段100）

【0052】ステップ2：当該SNMPメッセージを解析し、サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を、IAB管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子に変換する。（オブジェクト識別子変換手段110）

【0053】ステップ3：当該SNMPメッセージを解析し、図61に示すようなテーブルを用いて、前記ステップ2で得られるIAB管理オブジェクトのインスタンスを保持するエージェントのIPアドレス、および当該エージェントに対するコミュニティ名を得る。（エージェント識別手段120）

【0054】ステップ4：前記ステップ2で得られるIAB管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子、および前記ステップ3で得られるコミュニティ名を用いて、前記ステップ3で得られるエージェントに対するSNMPメッセージを組み立て、前記エージェントに対して当該SNMPメッセージを発行する。（通信制御手段100）

【0055】ステップ5：前記ステップ4で発行したSNMPメッセージに対する応答であるところのSNMPメッセージを受信する。（通信制御手段100）

【0056】ステップ6：前記ステップ5で得られたSNMPメッセージを解析し、当該SNMPメッセージを発行したエージェントのIPアドレスを用いて、IAB管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を、サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子に変換する。（オブジェクト識別子変換手段110、エージェント識別手段120）

【0057】ステップ7：前記ステップ6で得られたサブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスのオブジェクト識別子を用いて、前記ステップ1で受信したSNMPメッセージに対する応答であるところのSNMPメッセージを組み立て、前記統合マネージャ50に対して当該SNMPメッセージを応答する。

【0058】次に、本実施例についてさらに具体例を挙げて説明する。

【0059】（具体例1）第1の具体例は、サブマネージャ管理オブジェクトの論理構造の具体的な定義例である。

【0060】IAB管理標準では、一般に、管理オブジェクトの論理構造は管理情報ベースと呼ばれる仮想的データベースにて定義される。以降、管理情報ベースをエム・アイ・ビー（MIB）と記す。前記MIBを記述するシンタックス、および管理オブジェクトのインスタンスを識別するための方法は、アール・エフ・シー1155、ストラクチャ・アンド・アイデンティフィケーション・オブ・マネージメント・インフォメーション・フォ

ー・ティー・シー・ピー・アイ・ビー・ベースド・インターネット（RFC 1155, "Structure and Identification of Management Information for TCP/IP-based internets"）、およびアール・エフ・シー1212、コンサイス・エム・アイ・ビー・デフィニションズ（RFC 1212, "Concise MIB Definitions）にて規定されている。

【0061】また、標準的なエージェントは、アール・エフ・シー1213、マネージメント・インフォメーション・ベース・フォー・ネットワーク・マネージメント・オブ・ティー・シー・ピー・アイ・ビー・ベースド・インターネット：エム・アイ・ビー・ツー（RFC 1213, "Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II"）に規定されている管理オブジェクトを実装している。

【0062】本具体例で対象とするMIB-IIの管理オブジェクトのオブジェクト・グループは、システム・グループ（System group）、インターフェーズ・グループ（Interfaces group）、およびエス・エヌ・エム・ビー・グループ（SNMP group、以降SNMPグループと記す。）である。

【0063】IAB管理オブジェクトのオブジェクト識別子の基準点を、オブジェクト識別子1.3.6.1.2.1とする。また、サブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子の基準点を、オブジェクト識別子1.3.6.1.4.1.116.4.20.1とする。

【0064】図6から図8に、システム・グループに属するIAB管理オブジェクトに対応するサブマネージャ管理オブジェクトのMIBを示す。図9には、システム・グループに関するIAB管理オブジェクトとサブマネージャ管理オブジェクトとの対応表を示す。

【0065】図10から図16に、インターフェーズ・グループに属するIAB管理オブジェクトに対応するサブマネージャ管理オブジェクトのMIBを示す。図17から図18には、インターフェース・グループに関するIAB管理オブジェクトとサブマネージャ管理オブジェクトとの対応表を示す。

【0066】図19から図25に、SNMPグループに属するIAB管理オブジェクトに対応するサブマネージャ管理オブジェクトのMIBを示す。図26から図27には、SNMPグループに関するIAB管理オブジェクトとサブマネージャ管理オブジェクトとの対応表を示す。

【0067】（具体例2）次に、第2の具体例として、サブマネージャ・サブシステムの動作に関して、具体的に説明する。本具体例は、図5に示した本実施例におけるサブマネージャの動作をより具体的に説明するものである。

【0068】図4で説明したように、サブマネージャ10は、オブジェクト識別子変換手段110、エージェント識別手段120、サブマネージャ機能制御手段130、および通

信制御手段100より構成される。これらの機能モジュール群は、サブマネージャ機能制御手段130により全体制御され、協調しながら動作する。

【0069】図28は、サブマネージャ10の動作全体の概略を示したものである。

【0070】サブマネージャ10は、統合マネージャ50よりSNMPメッセージを受信すると（ステップ200）、当該SNMPメッセージの種類にしたがって（ステップ300）、Get処理（ステップ400）、GetNext処理（ステップ500）、またはSet処理（ステップ600）を実行する。  
10

【0071】なお、統合マネージャ50とサブマネージャ10は、従来のSNMPによるアーキテクチャ・モデルによると、それぞれマネージャとエージェントに対応する。故に、統合マネージャ50よりサブマネージャ10に通知されるSNMPメッセージの種類は、前記RFC1157によると、GetRequest-PDU、GetNextRequest-PDU、およびSetRequest-PDUの3種類となり、そのメッセージ・フォーマットは前記RFC1157に記載されているASN.1記法にしたがって定義されている。図58から図60は、ASN.1記法にしたがって定義されたこれらのメッセージ・フォーマットを示す。  
20

【0072】したがって、前記サブマネージャ10が前記統合マネージャ50よりGetRequest-PDUを受信すると、Get処理を実行する。また、GetNextRequest-PDUを受信すると、GetNext処理を実行する。また、SetRequest-PDUを受信すると、Set処理を実行する。

【0073】Get処理、GetNext処理、またはSet処理が終了すると、前記サブマネージャ10は、前記統合マネージャ50に対する応答メッセージを作成し（ステップ700）、該応答メッセージを送信する（ステップ800）。当該応答メッセージの種類は、前記RFC1157によるとGetResponse-PDUであり、メッセージ・フォーマットは、前記RFC1157中に、ASN.1記法にしたがって、図58から図60に示すように定義されている。  
30

【0074】サブマネージャ10は、当該サブマネージャが終了するまで、上記の処理を続ける（ステップ150）。

【0075】次に、図29を参照して、ステップ400のGet処理について説明する。Get処理は、ある管理情報を検索するために用いられる。

【0076】サブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別およびエラー位置を、それぞれnoErrorおよび0に初期化する（ステップ405）。

【0077】次に、前記GetRequest-PDU中のvariable-bindingsパラメータ中の各インスタンスに対して、それぞれ、以下の処理をおこなう（ステップ410）。

【0078】まず、処理の対象となるインスタンスの前  
50

記variable-bindingsパラメータ中での位置を、サブマネージャ機能の内部変数であるところのインスタンス位置に設定する（ステップ415）。

【0079】統合マネージャ50が指定する前記インスタンスは、サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスであるので、当該サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスに対応するIAB管理オブジェクトのインスタンスを識別するところのオブジェクト識別子、当該IAB管理オブジェクトのインスタンスを保持しているところのエージェントのIPアドレス、および前記エージェントとSNMP通信プロトコルを使用して通信するためのコミュニティ名を取得する（ステップ420、ステップ425）。

【0080】前記ステップ420および前記ステップ425より取得したIAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子およびコミュニティ名を利用して、GetRequest-PDUを作成する（ステップ430）。次に、前記ステップ425で得られたIPアドレスを用いて、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスを保持するところのエージェントに対して、前記ステップ430において作成したGetRequest-PDUを発行する（ステップ435）。

【0081】次に、サブマネージャ10は、前記ステップ435において発行したGetRequest-PDUに対する応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを受信する（ステップ440）。そして、当該応答メッセージが正常応答メッセージであるか、エラー応答メッセージであるかを判断する（ステップ445）。これは、前記GetResponse-PDU中のerror-statusパラメータの値が、noErrorであるか、そうでないかによって判断される。すなわち、前記error-statusパラメータの値がnoErrorであるならば正常応答メッセージであり、それ以外の値であればエラー応答メッセージとなる。

【0082】前記GetResponse-PDUが正常応答メッセージの場合、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子を、サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子に変換する（ステップ450）。これにより、統合マネージャ50が求めるインスタンスの値が求められる。この変換処理により得られるサブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスは、統合マネージャ50がGetRequest-PDUによって指定したインスタンスであることを注意する。故に、IAB管理オブジェクト・インスタンスをサブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスに変換する処理をおこなわずに、統合マネージャがGetRequest-PDU似よって指定したサブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子を使用する方法もあることに注意する。

【0083】前記GetResponse-PDUがエラー応答の場合、エラー処理をおこない（ステップ455）、Get

処理を終える。

【0084】次に、図30～図37を用いて、図28のステップ500のGetNext処理を説明する。GetNext処理は、管理情報を連続的検索するために用いられる。GetNext処理の説明の前に、GetNext処理で連続的検索する際のサブマネージャ管理オブジェクト（テーブル）のトラバース例を説明する。

【0085】図38は、非テーブル型のIAB管理オブジェクトで構成されたサブマネージャ管理オブジェクト（テーブル）のトラバース例を示す。図39は、テーブル型のIAB管理オブジェクトで構成されたサブマネージャ管理オブジェクト（テーブル）のトラバース例を示す。

【0086】サブマネージャ管理オブジェクトは、図38に示すインデックス（エージェントと1対1に対応している）をひとつしか持たないテーブル型であるか、図39に示す複数のインデックスを持つテーブル形式であらわされるか、そのどちらかであることに注意する。ちなみに、図38に示されるサブマネージャ管理オブジェクトに対応するIAB管理オブジェクトは、非テーブル型の管理オブジェクトであり、図39に示されるサブマネージャ管理オブジェクトに対応する管理オブジェクトは、テーブル型の管理オブジェクトである。

【0087】前記RFC1157における規定とサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子の割当て方法にしたがうと、図39の場合、GetNext-PDUを連続発行することによるサブマネージャ管理オブジェクトのトラバースは、実線に示すように動作しなければならない（オブジェクト#1のエージェント#nの次は、点線に示すようにオブジェクト#2のエージェント#1にいく）。一方、対応するIAB管理オブジェクトのトラバースは、一点鎖線で示すように動作する。

【0088】また、図39の場合も同じ理由により、GetNext-PDUを連続発行することによるサブマネージャ管理オブジェクトのトラバースは、実線に示すように動作しなければならない（オブジェクト#1のエージェント#nのインデックス#uの次は、点線に示すようにオブジェクト#2のエージェント#1のインデックス#1にいく）。一方、対応するIAB管理オブジェクトのトラバースは、一点鎖線で示すように動作する（オブジェクト#1のエージェント#1のインデックス#sの次は、点線に示すようにオブジェクト#2のエージェント#1のインデックス#1にいく）。

【0089】さらに、図38および図39中の上記管理オブジェクトのトラバースにおいて、表の各要素に対応するインスタンスが存在しない場合、当該インスタンスはスキップされることに注意する。

【0090】上記管理オブジェクトのトラバース条件にしたがうために、サブマネージャは以下に記述するように動作する。

【0091】図30～図37を参照して、まずサブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別およびエラー位置を、それぞれ、noErrorおよび0に初期化する（ステップ501）。

【0092】次に、前記GetNextRequest-PDU中のvariable-bindingsパラメータ中の各インスタンスに対して、それぞれ以下の処理をおこなう（ステップ502）。

【0093】まず、処理の対象となるインスタンスの前記variable-bindingsパラメータ中での位置を、サブマネージャ機能の内部変数であるところのインスタンス位置に設定する（ステップ503）。

【0094】統合マネージャ50が指定する前記インスタンスは、サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスであるので、当該サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスに対応するIAB管理オブジェクトのインスタンスを識別するところのオブジェクト識別子を得る（ステップ504）。

【0095】次に、前記ステップ504で得られたIAB管理オブジェクトがテーブル型であるか、非テーブル型であるかを判断する（ステップ505）。テーブル型である場合はステップ506に、非テーブル型である場合はステップ532に、それぞれ進む。

【0096】当該IAB管理オブジェクトがテーブル型である場合、当該IAB管理オブジェクトのインスタンスを保持しているところのエージェントのIPアドレス、および前記エージェントとSNMP通信プロトコルを使用して通信するためのコミュニティ名を取得する（ステップ506）。

【0097】前記ステップ504および前記ステップ506より取得したIAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子およびコミュニティ名を利用して、GetNextRequest-PDUを作成する（ステップ507）。次に、前記ステップ506で得られたIPアドレスを用いて、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスを保持するところのエージェントに対して、前記ステップ507において作成したGetNextRequest-PDUを発行する（ステップ508）。

【0098】サブマネージャ10は、前記ステップ508において発行したGetNextRequest-PDUに対する応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを受信する（ステップ509）。当該応答メッセージが正常応答（ステップ510）であり、かつ当該応答メッセージによって得られたIAB管理オブジェクトが、前記ステップ508において発行したGetNextRequest-PDU中のIAB管理オブジェクトと同じ管理オブジェクト・タイプである場合（ステップ511）、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子を、サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子に変換（ステップ512）し、当該サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスを、前記ステップ503で

19

処理対象として選択したインスタンスに対応する応答インスタンスとする。

【0099】ステップ512の後、図30のラベルL2に分岐し、処理を終了する。

【0100】ここで、上記のステップ511について詳細に説明する。

【0101】前記GetNextRequest-PDU中のIAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子をx.iとする。同様に、前記GetResponse-PDU中のIAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子をy.jとする。ここで、xおよびyは、それぞれのIAB管理オブジェクトのオブジェクト識別子であり、iおよびjはそれぞれのIAB管理オブジェクト・インスタンスに割り当てられたインデックスである。インデックスは、複数個の副識別子の組として表現されることもあることを注意しておく。

【0102】前記応答メッセージによって得られたIAB管理オブジェクトが、前記ステップ508において発行したGetNextRequest-PDU中のIAB管理オブジェクトと同じ管理オブジェクト・タイプであるとは、前記オブジェクト識別子xおよび前記オブジェクト識別子yが一致することである。すなわち、前記オブジェクト識別子xが副識別子の列s[1].s[2].…s[n]で表現され、前記オブジェクト識別子yが副識別子の列t[1].t[2].…t[m]で表現されるとすると、n=mであり、s[p]=t[p](p=1,2,…,n)となることである。ちなみに、インデックスiおよびjに関して、インデックスiが副識別子の列u[1].u[2].…u[k]と表現され、インデックスjが副識別子の列v[1].v[2].…v[l]と表現される場合、k=lとなる。

【0103】ステップ511では、上記のようにして判別を行なう。

【0104】前記GetResponse-PDUが前記ステップ510または前記ステップ511のどちらかの条件を満足しなかった場合、サブマネージャ10が管理しているエージェントの一覧であるところのエージェント・リストにおいて、前記ステップ506で得られたエージェントの次に位置するところのエージェントから、前記エージェント・リストの最後に登録されているエージェントまでを対象エージェントとして、以下の処理を繰り返しておこなう(ステップ513)。ここで、前記エージェント・リスト中には、サブマネージャ管理オブジェクトにおいて使用される、エージェントと1対1に対応するインデックスの値が小さい順番に、エージェントが登録されることを注意する。

【0105】まず、ステップ524において、対象エージェントを選択する。すなわち、1回目の繰り返しでは、前記ステップ506で得られたエージェントの次に位置するところのエージェントを対象エージェントとし、2回目以降の繰り返しでは、前記エージェント・リストにおいて、前回の繰り返しでの対象エージェントの

10

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

20

次の位置に登録されているエージェントを対象エージェントとする。

【0106】次に、当該対象エージェントとSNMPによって通信するためのIPアドレスとコミュニティ名を取得する(ステップ525)。

【0107】前記ステップ504で得られたIAB管理オブジェクトのオブジェクト識別子と、前記ステップ525で得られたコミュニティ名を利用して、GetNextRequest-PDUを作成(ステップ526)し、前記ステップ524で得られたエージェントに対して、当該GetNextRequest-PDUを発行(ステップ527)し、当該エージェントより応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを受信(ステップ528)する。

【0108】ここで、ステップ526について説明する。前記ステップ504で得られたIAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子をx.yとする。ここで、xは前記IAB管理オブジェクトに割り当てられたオブジェクト識別子であり、yは前記IAB管理オブジェクト・インスタンスを指定するために使用されるインデックスである。この場合、前記ステップ526のGetNextRequest-PDUで指定される管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子はxである。

【0109】ステップ528で受信した当該応答メッセージが正常応答(ステップ529)であり、かつ当該応答メッセージによって得られたIAB管理オブジェクトが、前記ステップ527において発行したGetNextRequest-PDU中のIAB管理オブジェクトと同じ管理オブジェクト・タイプである場合(ステップ530)、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子を、サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子に変換(ステップ531)し、当該サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスを、前記ステップ503で処理対象として選択したインスタンスに対応する応答インスタンスとする。ステップ531の後、図30のラベルL3に分岐する。

【0110】上記以外の場合(すなわち、ステップ529または530の判別結果が偽であるとき)は、上記のステップ524からの処理を繰り返しておこない、前記エージェント・リスト中の最後のエージェントに対する処理まで繰り返す(図31のステップ513)。

【0111】ステップ513の後、前記エージェント・リスト中のすべてのエージェントを対象として、以下の処理を繰り返し実行する(ステップ514)。

【0112】まず、当該処理の対象エージェントを選択する(ステップ532)。この選択は、前記エージェント・リストの先頭から最後まで、逐次エージェントを選択する。

【0113】次に、当該対象エージェントとSNMPによって通信するためのIPアドレスとコミュニティ名を取得する(ステップ533)。

【0114】次に、前記ステップ504で得られたIAB管理オブジェクトのオブジェクト識別子と、前記ステップ533で得られたコミュニティ名を利用して、GetNextRequest-PDUを作成（ステップ534）し、前記ステップ532で得られたエージェントに対して、当該GetNextRequest-PDUを発行（ステップ535）し、当該エージェントより応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを受信（ステップ536）する。

【0115】当該応答メッセージが正常応答である場合（ステップ537）、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子を、サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子に変換（ステップ538）し、当該サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子と、前記エージェントより得られた当該サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスの値を、サブマネージャ10の内部バッファであるところのソート・リストに登録する（ステップ539）。

【0116】上記以外の場合は前記応答メッセージを破棄する。

【0117】上記処理を繰り返し（図31のステップ514）、前記エージェント・リスト中の最後のエージェントに対する処理まで繰り返したならば、以下のステップ540以降の処理を実行する。

【0118】まず、前記ソート・リストが空であるか否か判断する（ステップ540）。当該ソート・リストが空の場合、前記エラー種別と前記エラー位置にそれぞれ値noSuchNameと前記インスタンス位置の値を設定（ステップ541）し、図30のラベルL2に分岐して、GetNext処理を終了する。

【0119】前記ソート・リストが空でない場合は、前記ソート・リスト中に登録されているサブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子をオブジェクト識別子の辞書式順序の順番にソート（ステップ542）し、先頭となったサブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスを前記ステップ503で処理対象として選択したインスタンスに対応する応答インスタンスとする（ステップ543）。

【0120】上記のように、前記ソート・リストにすべてを登録するかわりに、前記ステップ539において、当該ソート・リストに登録する時点で、既に登録されているサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子と新たに登録しようとするサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子とを比較し、辞書式順序で小さいほうのサブマネージャ管理オブジェクトを前記ソート・リストに登録する方法もあることを注意する。

【0121】次に、前記ステップ505において、前記ステップ504で得られたIAB管理オブジェクトが非テーブル型管理オブジェクトである場合について説明す

る。

【0122】前記エージェント・リストにおいて、前記ステップ504で得られたIAB管理オブジェクトを保持しているエージェントの次に位置するところのエージェントから、前記エージェント・リストの最後に登録されているエージェントまでを対象エージェントとして、以下のステップ516から522の処理を繰り返しておこなう（ステップ515）。

【0123】まず、ステップ516において、対象エージェントを選択する。すなわち、1回目の繰り返しでは、前記ステップ504で得られたIAB管理オブジェクトを保持しているエージェントの次に位置するところのエージェントを対象エージェントとし、2回目以降の繰り返しでは、前記エージェント・リストにおいて、前回の繰り返しでの対象エージェントの次の位置に登録されているエージェントを対象エージェントとする。

【0124】次に、当該対象エージェントとSNMPによって通信するためのIPアドレスとコミュニティ名を取得する（ステップ517）。

【0125】前記ステップ504で得たIAB管理オブジェクトのオブジェクト識別子と、前記ステップ517で得たコミュニティ名を利用して、GetRequest-PDUを作成（ステップ518）し、前記ステップ516で得られたエージェントに対して、当該GetRequest-PDUを発行（ステップ519）し、当該エージェントより応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを受信（ステップ520）する。

【0126】当該応答メッセージが正常応答である場合（ステップ521）、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子を、サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子に変換（ステップ522）し、当該サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスを、前記ステップ503で処理対象として選択したインスタンスに対応する応答インスタンスとする。ステップ522の後、図30のラベルL3に分岐する。

【0127】上記以外の場合（すなわち、ステップ521の判別が偽であるとき）は、上記のステップ516からの処理を繰り返しておこない、前記エージェント・リスト中の最後のエージェントに対する処理まで繰り返したならば（ステップ515）、前記エージェント・リスト中のすべてのエージェントを対象として、ステップ544からステップ551にかけての処理を繰り返し実行（ステップ523）し次に、ステップ552からステップ555にかけての処理を実行する。

【0128】ステップ544からステップ551にかけての処理は、前記ステップ532から前記ステップ539にかけての処理と同じであり、ステップ552からステップ555にかけての処理は、前記ステップ540から前記ステップ543にかけての処理と同じなので、説

明を省略する。

【0129】次に、図40を用いて、図28のステップ600のSet処理について説明する。Set処理は、管理情報を操作するために用いられる。

【0130】まず、サブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別およびエラー位置を、それぞれnoErrorおよび0に初期化する(ステップ605)。

【0131】次に、前記SetRequest-PDU中のvariable-bindingsパラメータ中の各インスタンスに対して、それぞれ以下の処理をおこなう(ステップ610)。

【0132】まず、処理の対象となるインスタンスの前記variable-bindingsパラメータ中の位置を、サブマネージャ機能の内部変数であるところのインスタンス位置に設定する(ステップ615)。

【0133】統合マネージャ50が指定する前記インスタンスは、サブマネージャ管理オブジェクトのインスタンスであるので、当該サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスに対応するIAB管理オブジェクトのインスタンスを識別するところのオブジェクト識別子を取得し(ステップ620)、さらに、当該IAB管理オブジェクトのインスタンスを保持しているところのエージェントのIPアドレス、および前記エージェントとSNMP通信プロトコルを使用して通信するためのコミュニティ名を取得する(ステップ625)。

【0134】次に、前記ステップ620および前記ステップ625にて取得したIAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子およびコミュニティ名を利用して、SetRequest-PDUを作成する(ステップ630)。そして、前記ステップ625で得られたIPアドレスを用いて、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスを保持するところのエージェントに対して、前記ステップ630において作成したSetRequest-PDUを発行する(ステップ635)。

【0135】サブマネージャ10は、前記ステップ635において発行したSetRequest-PDUに対する応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを受信する(ステップ640)と、当該応答メッセージが正常応答であるか、エラー応答であるかを判断する(ステップ645)。

【0136】前記GetResponse-PDUが正常応答の場合、前記IAB管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子を、サブマネージャ管理オブジェクト・インスタンスのオブジェクト識別子に変換する(ステップ650)。

【0137】前記GetResponse-PDUがエラー応答の場合、エラー処理をおこない(ステップ655)、Set処理をここで終える。

【0138】上記処理のかわりに、対象となる一連のIAB管理オブジェクト・インスタンスに対してGetRequest-PDUを発行して、当該IAB管理オブジェクト・イン

スタンスの存在を確認し、Set処理中になんらかのエラーが発生したならば、統合マネージャが指定した値に設定済みの当該IAB管理オブジェクト・インスタンスの値を、前記GetRequest-PDUで得た値に戻すことにより、エラー応答を迅速化し、Set処理の完全性を保証する方法もある。

【0139】次に、図41および図42を用いて、エラー処理を説明する。

【0140】前記RFC1157による規定では、GetRequest要求およびGetNextRequest要求に対するエラー応答であるGetResponse-PDUのerror-statusパラメータに設定される値は、tooBig、noSuchName、およびgenErrの3種類のみである。また、SetRequest要求に対するエラー応答であるGetResponse-PDUのerror-statusパラメータに設定される値は、tooBig、noSuchName、badValue、readOnly、およびgenErrの5種類である。

【0141】図42は、本実施例において、サブマネージャ10がエージェント20より受け取ったGetResponse-PDUのerror-statusパラメータに設定された値と、サブマネージャ10が統合マネージャ50に対して発行するGetResponse-PDUのerror-statusパラメータに設定される値との対応を示す。

【0142】言い替えると、サブマネージャ10はエージェント20よりエラー応答を受け取ると、統合マネージャ50に対するエラー応答をおこなう。当該エラー応答のエラー種別は、前記エージェント20からのエラー応答のエラー種別を選択する。ただし、GetNextRequest要求に対するエラー応答であるGetResponse-PDUのerror-statusパラメータの値がnoSuchNameであったとしても、サブマネージャ10は統合マネージャ50へ即座にエラー応答しないことを注意しておく。

【0143】図42を参照して、まず、サブマネージャが受信したGetRequest-PDUのerror-statusパラメータの値が、tooBig、noSuchName、badValue、readOnly、またはgenErrであるかを確認する(ステップ905)。

【0144】前記error-statusパラメータの値が、tooBigである場合には、サブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別とエラー位置に、それぞれtooBigとサブマネージャ機能の内部変数であるインスタンス位置の値を設定する(ステップ910)。

【0145】本実施例による仕様では、エージェント-サブマネージャ間でやり取りされるPDUの長さが、規定された大きさよりも大きければ、必然的に、サブマネージャ-統合マネージャ間でやり取りされるPDUの長さも、規定された大きさよりも大きくなるため、エラー種別にtooBigを指定する。上記以外に、genErrをエラー種別に設定する仕様も考えられることを注意しておく。

【0146】前記error-statusパラメータの値が、noSuchNameである場合には、サブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別とエラー位置に、それぞれno

25

SuchNameとサブマネージャ機能の内部変数であるインスタンス位置の値を設定する(ステップ915)。

【0147】前記error-statusパラメータの値が、badValueである場合には、サブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別とエラー位置に、それぞれbadValueとサブマネージャ機能の内部変数であるインスタンス位置の値を設定する(ステップ920)。

【0148】前記error-statusパラメータの値が、readOnlyである場合には、サブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別とエラー位置に、それぞれreadOnlyとサブマネージャ機能の内部変数であるインスタンス位置の値を設定する(ステップ925)。

【0149】前記error-statusパラメータの値が、genErrorである場合には、サブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別とエラー位置に、それぞれgenErrorとサブマネージャ機能の内部変数であるインスタンス位置の値を設定する(ステップ930)。

【0150】最後に、図43を用いて、SNMP応答メッセージ作成処理について説明する。

【0151】まず、サブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別の値がnoErrorであるか否かを判断する(ステップ705)。

【0152】前記エラー種別の値がnoErrorである場合には、統合マネージャへの応答メッセージであるところのGetResponse-PDUの長さが、規定された最大メッセージ長を越えないか確認する(ステップ710)。ちなみに、前記RFC1157によると、当該最大メッセージ長としては、484オクテットが最小の値として推奨されている。

【0153】当該GetResponse-PDUの長さが、規定された最大メッセージ長を越えていた場合、前記GetResponse-PDUのerror-statusパラメータとerror-indexパラメータに、それぞれ値tooBigと前記最大メッセージ長を越えた原因となったインスタンスのvariable-bindingsパラメータにおける位置を設定して、エラー応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを作成する(ステップ715、ステップ720)。

【0154】前記GetResponse-PDUの長さが、規定された最大メッセージ長を越えていなかった場合、前記GetResponse-PDUのerror-statusパラメータとerror-indexパラメータに、それぞれ値noErrorと値0を設定し、正常応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを作成する(ステップ725、ステップ730)。

【0155】ステップ705でエラー種別の値がnoError以外の値であった場合、統合マネージャ50への応答メッセージであるところのGetResponse-PDUのerror-statusパラメータとerror-indexパラメータに、それぞれサブマネージャ機能の内部変数であるところのエラー種別とエラー・インデックスの値を設定し、エラー応答メッセージであるところのGetResponse-PDUを作成する(ステ

10

26

ップ735、ステップ740)。

【0156】(具体例3)次に、本実施例における統合マネージャ50の階層型ネットワーク管理機能について、第3の具体例として説明する。

【0157】図44は、ネットワークをいくつかの管理ドメインに分割して管理している様子を示す。このように階層型ネットワーク管理では、全ネットワークをいくつかの管理ドメインに分割して管理する。図44に示されるネットワークでは、ローカル・ドメイン(1000)と、ドメイン#1(2000)のふたつの管理ドメインに分割して管理する。

【0158】各管理ドメインには、ひとつ以上の被管理ノードであるところのIPホスト(3201から3206)が属している。前記IPホストには、通常SNMP通信プロトコルが実装されており、エージェントとして動作することが可能となっている。ただし、ネットワーク管理およびネットワーク運用の目的によっては、すべてのIPホストがSNMP通信プロトコルを実装し、エージェントとして動作しなくてもよいことを注意しておく。

【0159】また、各管理ドメインには、唯ひとつのサブマネージャが存在する。ただし、統合マネージャが属する管理ドメインには、サブマネージャが存在しなくてもよい。統合マネージャが、サブマネージャと同様の機能を果たして、その管理ドメインを管理すればよいからである。図44の例では、ローカル・ドメイン(1000)は統合マネージャ50により管理され、ドメイン#1(2000)はサブマネージャ10により管理されるようになっている。

20

【0160】通常のネットワーク運用では、管理ドメインは、セグメント、連結セグメント、サブネット、または連結サブネットのいづれかに対応する。

【0161】ここで、連結セグメントとは、ブリッジによって物理的に連結している複数のセグメント群のことである。また、連結サブネットとは、ルータまたはゲートウェイによって物理的に連結している複数のサブネットおよびネットワーク群のことである。

30

【0162】図44では、ローカル・ドメイン(1000)は、ゲートウェイ(1300)によって連結されるサブネット#1(1100)とサブネット#2(1200)より構成され、ドメイン#1は、サブネット#3(2100)より構成される。ドメイン#1(2000)は、サブマネージャ10によって管理されている。

40

【0163】統合マネージャ50の使用者である統合ネットワーク管理者に対して、前記統合マネージャ50は、以下の階層構造を持つウインドウ・ベースのグラフィック・ユーザ・インターフェースを提供する。以下、個々のウインドウのことをサブマップと呼ぶ。

【0164】(1) 第1階層：ドメイン・サブマップ  
 (2) 第2階層：インターネット・サブマップ  
 (3) 第3階層：ネットワーク・サブマップ

50

27

## (4) 第4階層：セグメント・サブマップ

【0165】それぞれのサブマップは、以下の目的で使用される。

【0166】セグメント・サブマップ：セグメントに接続されたネットワーク機器を表示する。

【0167】ネットワーク・サブマップ：サブネットを構成するセグメントを表示する。

【0168】インターネット・サブマップ：管理ドメインを構成するサブネットの接続関係を表示する。

【0169】ドメイン・サブマップ：管理ドメインの一覧を表示する。 10

【0170】ネットワークを構成する機器や、セグメント、サブネット、および管理ドメインは、それらの接続関係とともに、サブマップ上にシンボルとして表示される。

【0171】図45から図53は、図44で示したネットワークをサブマップ表示したときの、各サブマップの表示例である。

【0172】図45は、ドメイン・サブマップの例である。図44のローカル・ドメイン(1000)とドメイン#1(2000)に対応するシンボルが表示されている。図46は、インターネット・サブマップの例であり、図44のローカル・ドメイン(1000)のインターネット・サブマップを示す。図47は、インターネット・サブマップの例であり、図44のドメイン#1(2000)のインターネット・サブマップを示す。

【0173】図48は、ネットワーク・サブマップの例であり、図44のサブネット#1(1100)のネットワーク・サブマップを示す。図49は、ネットワーク・サブマップの例であり、図44のサブネット#2(1200)のネットワーク・サブマップを示す。図50は、ネットワーク・サブマップの例であり、図44のサブネット#3(2100)のネットワーク・サブマップを示す。 30

【0174】図51は、セグメント・サブマップの例であり、図44のセグメント#1のネットワーク・サブマップを示す。図52は、セグメント・サブマップの例であり、図44のセグメント#2のネットワーク・サブマップを示す。図53は、セグメント・サブマップの例であり、図44のセグメント#3のネットワーク・サブマップを示す。

【0175】図54は、本実施例を実現するための統合マネージャ50の構成を示したものである。それぞれのモジュールは、以下の機能を持つ。

【0176】SNMP通信プロトコル制御4007は、サブマネージャおよびエージェントとのSNMPによる通信の制御をおこなう。

【0177】ディスプレイ制御4000は、ディスプレイ55の制御をおこない、統合ネットワーク管理者から指示を受けたり、統合ネットワーク管理者に管理対象であるところのネットワークおよびネットワークを構成する機器

50

28

の状態を表示したりする。

【0178】シンボル管理4006は、管理対象であるところのネットワークを構成する機器や、セグメント、サブネット、および管理ドメインを、統合ネットワーク管理者が指定したり、ネットワーク自体から発見し、それらに対応するシンボルをシンボル管理表4003に登録し、前記シンボル同士の接続関係を接続関係表4002に登録する。

【0179】マップ管理4005は、前記シンボル管理4006が設定したシンボル管理表4003や、接続関係表4002の内容を参照し、サブマップ管理表4001を作成し、シンボル管理表4003を更新する。また、マップ管理4005は、サブマップをディスプレイ制御4000を介してディスプレイ55に表示する。

【0180】図55に、図44に示されたネットワークをサブマップ表示するときに使用する当該統合マネージャ50のサブマップ管理表4001を示す。サブマップ管理表4001は、サブマップを一意的に識別するためのサブマップ識別子6100と、当該サブマップに割り当てられた名称であるところのサブマップ名6101と、当該サブマップの階層構造での位置付けをあらわすサブマップ・タイプ6102とからなる一連のエントリにより構成される。

【0181】図56に、図44に示されたネットワークをサブマップ表示するときに使用する当該統合マネージャ50のシンボル管理表4003を示す。シンボル管理表4003は、シンボルを一意的に識別するためのシンボル識別子6000と、当該シンボルに割り当てられた名称であるところのシンボル名6001と、当該シンボルの種類を表わすところのシンボル・タイプ6002と、当該シンボルが表示されるサブマップのサブマップ識別子であるところの表示サブマップ6003と、当該シンボルを選択し、可能ならば展開することによって表示されるサブマップのサブマップ識別子であるところの展開サブマップ6004と、当該シンボルと対応する管理対象が存在した場合に、当該管理対象を管理しているエージェントと統合マネージャが直接SNMPによる通信で管理情報を交換するか、サブマネージャ経由で管理情報を交換するかを示すローカル/リモート6005と、前記エージェントと通信するために使用するところのIPアドレス6006と、サブマネージャ10を介して通信する場合に識別情報として使用するところのシステム・インデックス6007とからなる一連のエントリにより構成される。

【0182】図57に、図44に示されたネットワークをサブマップ表示するときに使用する当該統合マネージャ50の接続関係表4002を示す。接続関係表4002は、サブマップ上で結線されるシンボルの組(6200, 6201)からなる一連のエントリにより構成される。

【0183】

【発明の効果】本発明によれば、第1に、統合マネージャは、サブマネージャと通信するだけで当該サブマネー

ジャの配下にあるエージェントの管理情報を収集できるので、前記エージェントと通信する必要がない。すなわち、前記統合マネージャが保持しなければならないIPアドレスを、サブマネージャのIPアドレスに限定することができるので、前記統合マネージャが保持しなければならないIPアドレスの数を減らすことができるという効果がある。

【0184】第2に、本発明によるサブマネージャ管理オブジェクトは、エージェントにおけるMIBの実装の差異、すなわち、あるエージェントは、あるIAB管理オブジェクトを実装しているが、別のエージェントは、当該IAB管理オブジェクトを実装していないという差異に対応することができるという効果がある。

【0185】第3に、本発明によるサブマネージャ管理オブジェクトに対するオブジェクト識別子割り当て方法によって、IAB管理オブジェクトの定義の拡張に、容易に対処することができるという効果がある。

【0186】第4に、本発明によると、統合ネットワーク管理者は、エージェントに対して操作するときに、サブマネージャを介して操作しているか、サブマネージャを介さずに操作しているかを意識しないで済むという効果がある。

【0187】以上のように、本発明によれば、エージェント、サブマネージャ、および統合マネージャにより階層的に管理されるネットワーク管理システムにおいて、統合マネージャとサブマネージャ間の通信サービスについてもIAB管理標準に基づくことにより、サブマネージャの構成を簡単なものとすることができる、延いては管理システム全体の構成を簡易化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】統合マネージャ、サブマネージャ、およびエージェントの論理的な関係図

【図2】統合マネージャ、サブマネージャ、およびエージェントを配置したネットワークの構成例を示す図

【図3】非テーブル型とテーブル型それぞれについてのIAB管理オブジェクトとサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子の対応を示す図

#### 【図4】サブマネージャの構成図

【図5】サブマネージャの通信処理の概略を示すフローチャート図

【図6】システム・グループに対応するサブマネージャ管理オブジェクトの定義例（その1）を示す図

【図7】システム・グループに対応するサブマネージャ管理オブジェクトの定義例（その2）を示す図

【図8】システム・グループに対応するサブマネージャ管理オブジェクトの定義例（その3）を示す図

【図9】システム・グループのIAB管理オブジェクトとシステム・グループに対応するサブマネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子の対応を示す図

#### 【図10】インターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトの定義例（その1）を示す図

【図11】インターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトの定義例（その2）を示す図

【図12】インターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトの定義例（その3）を示す図

【図13】インターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトの定義例（その4）を示す図

【図14】インターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトの定義例（その5）を示す図

【図15】インターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトの定義例（その6）を示す図

【図16】インターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトの定義例（その7）を示す図

【図17】インターフェース・グループのIAB管理オブ

ジェクトとインターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子との対

応（その1）を示す図

【図18】インターフェース・グループのIAB管理オブ

ジェクトとインターフェース・グループに対応するサブマ

ネージャ管理オブジェクトのオブジェクト識別子の対応

（その2）を示す図

【図19】SNMPグループに対応するサブマネージャ

管理オブジェクトの定義例（その1）を示す図

【図20】SNMPグループに対応するサブマネージャ

管理オブジェクトの定義例（その2）を示す図

【図21】SNMPグループに対応するサブマネージャ

管理オブジェクトの定義例（その3）を示す図

【図22】SNMPグループに対応するサブマネージャ

管理オブジェクトの定義例（その4）を示す図

【図23】SNMPグループに対応するサブマネージャ

管理オブジェクトの定義例（その5）を示す図

【図24】SNMPグループに対応するサブマネージャ

管理オブジェクトの定義例（その6）を示す図

【図25】SNMPグループに対応するサブマネージャ

管理オブジェクトの定義例（その7）を示す図

【図26】SNMPグループのIAB管理オブジェクトとSNMPグループに対応するサブマネージャ管理オブ

ジェクトのオブジェクト識別子との対応（その1）を示

す図

【図27】SNMPグループのIAB管理オブジェクトとSNMPグループに対応するサブマネージャ管理オブ

ジェクトのオブジェクト識別子との対応（その2）を示

す図

【図28】サブマネージャにおけるSNMPメッセージ

処理概略PAD（メイン・ルーチン）を示す図

【図29】サブマネージャにおけるGet Request

処理概略PADを示す図

【図30】サブマネージャにおけるGet Next Re

quest処理概略PAD（その1）を示す図

【図31】サブマネージャにおけるGet Next Re

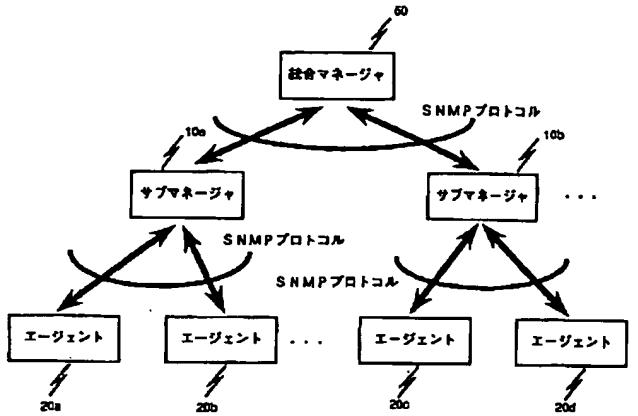
31

- quest処理概略PAD(その2)を示す図  
【図32】サブマネージャにおけるGetNextRequest処理概略PAD(その3)を示す図  
【図33】サブマネージャにおけるGetNextRequest処理概略PAD(その4)を示す図  
【図34】サブマネージャにおけるGetNextRequest処理概略PAD(その5)を示す図  
【図35】サブマネージャにおけるGetNextRequest処理概略PAD(その6)を示す図  
【図36】サブマネージャにおけるGetNextRequest処理概略PAD(その7)を示す図  
【図37】サブマネージャにおけるGetNextRequest処理概略PAD(その8)を示す図  
【図38】非テーブル型のIAB管理オブジェクトで構成されたサブマネージャ管理オブジェクト(テーブル)のトラバース例を示す図  
【図39】テーブル型のIAB管理オブジェクトで構成されたサブマネージャ管理オブジェクト(テーブル)のトラバース例を示す図  
【図40】サブマネージャにおけるSetRequests処理概略PADを示す図  
【図41】エラー処理概略PADを示す図  
【図42】エージェントからのエラー応答理由と統合マネージャへのエラー応答理由との対応を示す図  
【図43】応答メッセージ作成処理概略PADを示す図  
【図44】統合マネージャ、サブマネージャ、およびエージェントを配置したネットワークの構成例を示す図  
【図45】ドメイン・サブマップの例を示す図  
【図46】インターネット・サブマップの例(その1)を示す図  
【図47】インターネット・サブマップの例(その2)を示す図  
【図48】ネットワーク・サブマップの例(その1)を示す図  
【図49】ネットワーク・サブマップの例(その2)を示す図  
【図50】ネットワーク・サブマップの例(その3)を示す図  
【図51】セグメント・サブマップの例(その1)を示す図  
【図52】セグメント・サブマップの例(その2)を示す図  
【図53】セグメント・サブマップの例(その3)を示す図  
【図54】統合マネージャの構成例を示す図

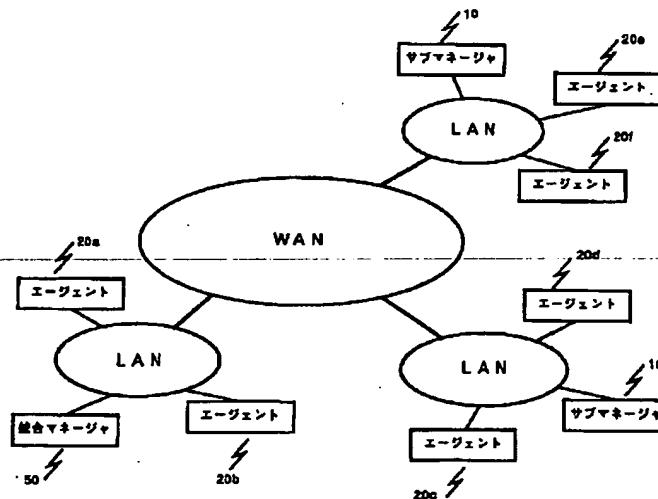
32

- 【図55】サブマップ管理表の例を示す図  
【図56】シンボル管理表の例を示す図  
【図57】接続関係表の例を示す図  
【図58】SNMPプロトコル・データ単位の定義(その1)を示す図  
【図59】SNMPプロトコル・データ単位の定義(その2)を示す図  
【図60】SNMPプロトコル・データ単位の定義(その3)を示す図  
【図61】エージェント識別インデックスと、エージェント通信関連情報を対応させるテーブルを示す図  
【符号の説明】  
1~7…サブマネージャ通信処理ステップ 10a、10b…サブマネージャ  
20a、20b、20c、20d、20e、20f…エージェント  
50…統合マネージャ 55…ディスプレイ  
100…通信制御手段 110…オブジェクト  
識別子変換手段  
120…エージェント識別手段 130…サブマネージャ機能制御手段  
150~930…SNMPメッセージ処理ステップ  
1000…ローカル・ドメイン 1100…サブネット  
#1  
1200…サブネット #2 1300…ゲートウェイ  
2000…ドメイン #1 2100…サブネット  
#3  
3201~3206…IPホスト 4000…ディスプレイ  
イ制御  
30 4001…サブマップ管理表 4002…接続関係表  
4003…シンボル管理表 4005…マップ管理  
4006…シンボル管理 4007…SNMP通信  
プロトコル制御  
6000…シンボル識別子 6001…シンボル名  
6002…シンボル・タイプ 6003…表示サブマップ  
6004…展開サブマップ 6005…ローカル／リモート  
6006…IPアドレス 6007…システム・  
40 インデックス  
6100…サブマップ識別子名 6101…サブマップ  
6102…サブマップ・タイプ 6200…Fromシンボル  
6201…Toシンボル

【図1】



【図2】



【図3】

	IAB管理オブジェクト オブジェクト識別子	サブマネージャ管理オブジェクト オブジェクト識別子	
非 一 一 對 應 型	オブジェクト・グループ	X.x1	Y.x1
	テーブル		Y.x1.y1
	エントリ		Y.x1.y1.y2
	オブジェクト	X.x1.x2	Y.x1.y1.y2.x2
	インスタンス	X.x1.x2.0	Y.x1.y1.y2.x2.0
一 一 對 應 型	オブジェクト・グループ	X.x1	Y.x1
	テーブル	X.x1.x2	Y.x1.x2
	エントリ	X.x1.x2.x3	Y.x1.x2.x3
	オブジェクト	X.x1.x2.x3.x4	Y.x1.x2.x3.x4.x4
	インスタンス	X.x1.x2.x3.x4.[1]...[n]	Y.x1.x2.x3.x4.[1]...[n]

【図6】

```
SUBMANAGER-MIB-EXAMPLE-1 DEFINITIONS ::= BEGIN
IMPORTS
  enterprises, TimeTicks
  FROM RFC1165-SMI
  OBJECT-TYPE
  FROM MFC-1212
  DisplayString
  FROM MFC1213-MIB;
hitachi OBJECT IDENTIFIER ::= { enterprises 116 }
-- hitachi OBJECT IDENTIFIER ::= { 1.3.6.1.4.116 }
submanager OBJECT IDENTIFIER ::= { hitachi 4.20 }
standard OBJECT IDENTIFIER ::= { submanager 1 }
sysSystem OBJECT IDENTIFIER ::= { standard 1 }

-- SMGシステム・グループ (the SMG System group)

sysSysTable OBJECT-TYPE
  SYNTAX SEQUENCE OF SysSysEntry
  ACCESS not-accessible
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "システム(エージェント)の一覧。"
    ::= { smgSystem 1 }

sysSysEntry OBJECT-TYPE
  SYNTAX SysSysEntry
  ACCESS not-accessible
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "各システムごとの情報を含んだエントリ。"
    INDEX { smgSysIndex }
    ::= { smgSysEntry 1 }

SysSysEntry ::= SEQUENCE {
  smgSysIndex INTEGER,
  smgSysDescr DisplayString,
  smgSysObjectID OBJECT IDENTIFIER,
  smgSysUpTime TimeTicks,
  smgSysContact DisplayString,
  smgSysName DisplayString,
}
```

【図7】

```

  smgSysLocation DisplayString,
  smgSysServices INTEGER
}

smgSysIndex OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "システムを識別するための管理オブジェクト。"
    ::= { smgSysEntry 1 }

smgSysDescr OBJECT-TYPE
  SYNTAX DisplayString (SIZE (0..256))
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsysDescrと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { smgSysEntry 2 }

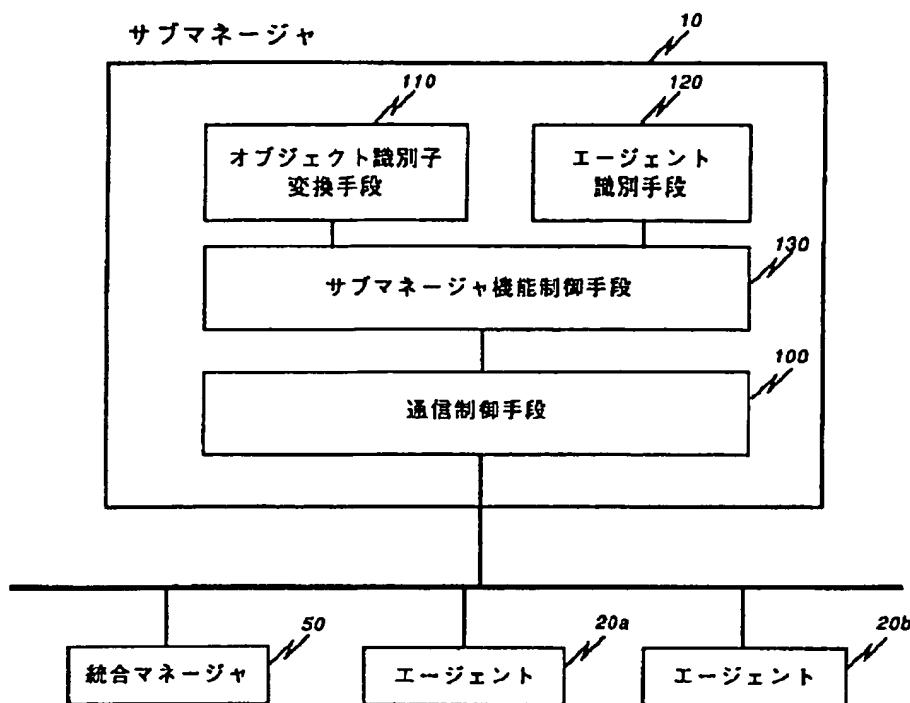
smgSysObjectID OBJECT-TYPE
  SYNTAX OBJECT IDENTIFIER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsysObjectIDと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { smgSysEntry 3 }

smgSysUpTime OBJECT-TYPE
  SYNTAX TimeTicks
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsysUpTimeと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { smgSysEntry 4 }

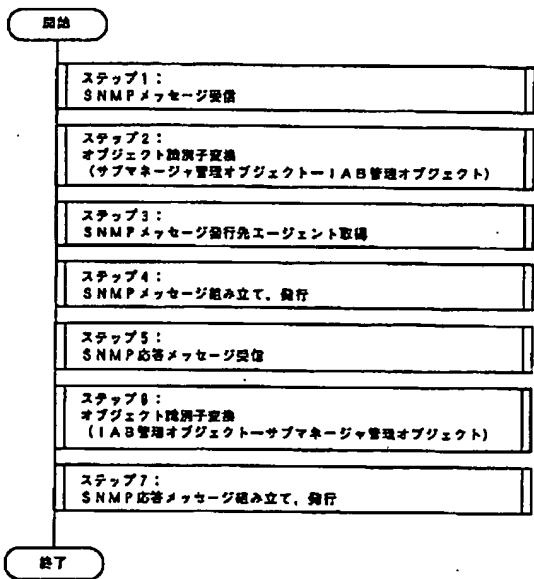
smgSysContact OBJECT-TYPE
  SYNTAX DisplayString (SIZE (0..255))
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsysContactと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { smgSysEntry 5 }

```

【図4】



【図5】



【図8】

```

msgSystem OBJECT-TYPE
  SYNTAX  DisplayString (SIZE (0..255))
  ACCESS  read-write
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsysNameと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgEntry 6 }

msgLocation OBJECT-TYPE
  SYNTAX  DisplayString (SIZE (0..255))
  ACCESS  read-write
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsysLocationと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgEntry 7 }

msgServices OBJECT-TYPE
  SYNTAX  DisplayString (SIZE (0..255))
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsysServicesと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgEntry 8 }

END
  
```

【図9】

#	オブジェクト番号	IAB構造オブジェクト名	サブマネージャ構造オブジェクト名	アグリゲート識子
1			smgSysTable	1.1
2			smgSysEntry	1.1.1
3			smgSysIndex	1.1.1.1
4	1.1	sysDescr	smgSysDescr	1.1.1.2
5	1.2	sysObjectID	smgSysObjectID	1.1.1.3
6	1.3	sysUpTime	smgSysUpTime	1.1.1.4
7	1.4	sysContact	smgSysContact	1.1.1.5
8	1.5	sysName	smgSysName	1.1.1.6
9	1.6	sysLocation	smgSysLocation	1.1.1.7
10	1.7	sysServices	smgSysServices	1.1.1.8

IAB構造オブジェクトのオブジェクト識子の基準は、オブジェクト識子1.3.6.1.2.1であり、  
サブマネージャ構造オブジェクトのオブジェクト識子の基準は、オブジェクト識子1.3.6.1.4.1.116.4.20.1である。

【図10】

```
SUBMANAGER-MIB-EXAMPLE-2 DEFINITIONS ::= BEGIN
IMPORTS
  Counter, Gauge, TimeTicks
    FROM RFC1155-SMI
  OBJECT-TYPE
    FROM RFC-1212
  DisplayString, PhyAddress
    FROM RFC1213-MIB
  standard, mgmtSystemIndex
    FROM SUBMANAGER-MIB-EXAMPLE-1;
smgInterfaces OBJECT IDENTIFIER ::= { standard 2 }
-- SMGインターフェース・グループ (the SMG Interface group)
smgInterfaceTable OBJECT-TYPE
  SYNTAX SEQUENCE OF SmgInterfaceEntry
  ACCESS not-accessible
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "各システムのネットワーク・インターフェースの一覧。"
 ::= { smgInterfaces 1 }

smgInterfaceEntry OBJECT-TYPE
  SYNTAX SmgInterfaceEntry
  ACCESS not-accessible
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "各システムのネットワーク・インターフェース数。"
  INDEX { smgSysIndex }
 ::= { smgInterfaceTable 1 }

SmgInterfaceEntry ::= SEQUENCE {
  smgInterfaceNumber INTEGER
}

smgInterfaceNumber OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifNumberと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgInterfaceEntry 1 }

```

【図11】

```
-- SMGインターフェース・テーブル (the SMG Interface table)
smgInterfaceTable OBJECT-TYPE
  SYNTAX SEQUENCE OF IEntry
  ACCESS not-accessible
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "各システムが持つネットワーク・インターフェースの一覧。"
 ::= { smgInterfaces 2 }

smgIEntry OBJECT-TYPE
  SYNTAX IEntry
  ACCESS not-accessible
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "ネットワーク・インターフェースの情報を含んだエントリ。"
  INDEX { smgSysIndex, smgIndex }
 ::= { smgInterfaceTable 1 }

SmgIEntry ::= SEQUENCE {
  smgIndex
    INTEGER,
  smgIDescr
    DisplayString,
  smgIType
    INTEGER,
  smgIMtu
    INTEGER,
  smgISpeed
    Gauge,
  smgIPhysAddress
    PhyAddress,
  smgIFAdminStatus
    INTEGER,
  smgIFOperStatus
    INTEGER,
  smgIFLastChange
    TimeTicks,
  smgIFInOctets
    Counter,
  smgIFInUcastPkts
    Counter,
  smgIFInNcastPkts
    Counter,
  smgIFInDiscards
    Counter,
  smgIFInErrors
    Counter,
  smgIFInUnknownProtos
    Counter,
  smgIFOutOctets
    Counter,
  smgIFOutUcastPkts
    Counter,
  smgIFOutNcastPkts
    Counter,
  smgIFOutDiscards
    Counter,
  smgIFOutErrors
    Counter,
  smgIFOutUulen
    Gauge,
  smgIFSpecific
    OBJECT IDENTIFIER
}

```

【図58】

```
Message ::= SEQUENCE {
  version
    INTEGER {
      version-1(0)
    },
  community
    OCTET STRING,
  data
    ANY
}

PDU ::= CHOICE {
  get-request
    GetRequest-PDU,
  get-next-request
    GetNextRequest-PDU,
  get-response
    GetResponse-PDU,
  set-request
    SetRequest-PDU,
  trap
    Trap-PDU
}
```

【図12】

```
smgIfInErrors
  Counter,
smgIfInUnknownProtos
  Counter,
smgIFOutOctets
  Counter,
smgIFOutUcastPkts
  Counter,
smgIFOutNcastPkts
  Counter,
smgIFOutDiscards
  Counter,
smgIFOutErrors
  Counter,
smgIFOutUulen
  Gauge,
smgIFSpecific
  OBJECT IDENTIFIER
}

smgIfIndex OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifIndexと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 1 }

smgIfDescr OBJECT-TYPE
  SYNTAX DisplayString (SIZE (0..255))
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifDescrに対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 2 }

smgIfType OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER {
    other(1), -- none of the following
    regular822(2),
    hdlc822(3),
    ddm-x25(4),
    rfc877-x25(5),
    ethernet-csmacd(6),
    iso88023-csmacd(7),
    iso88024-tokamak(8),
    iso88025-tokenring(9),
    iso88026-mac(10),
  }
```

【図13】

```
starLAN(11),
protein-10Mbps(12),
protein-8Mbps(13),
hyperchannel(14),
fdi(15),
lapb(16),
adic(17),
dsi(18),
ei(19), -- T-1
          -- european equiv. of T-1
basicISDN(20),
primaryISDN(21), -- proprietary serial
propPointToPointSerial(22),
ppp(23),
softwareloopback(24),
soc(25),
ethernet-3Mbps(26),
nsip(27),
slip(28),
ultra(29),
sip(30),
          -- SLIP technologies
frame-relay(32)

ACCESS read-only
STATUS mandatory
DESCRIPTION
  "MIB-IIのifTypeと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 3 }

smgIfMtu OBJECT-TYPE
  SYNTAX INTEGER
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifMtuと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 4 }

smgIFSpeed OBJECT-TYPE
  SYNTAX Gauge
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifSpeedと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 5 }
```

【図59】

```
GetRequest-PDU ::= [0]
IMPLICIT PDU

GetNextRequest-PDU ::= [1]
IMPLICIT PDU

GetResponse-PDU ::= [2]
IMPLICIT PDU

SetRequest-PDU ::= [3]
IMPLICIT PDU

VarBind ::= SEQUENCE {
  name
    ObjectName,
  value
    ObjectSyntax
}
```

【図14】

```

smg!fPhysAddress OBJECT-TYPE
  SYNTAX  PhysAddress
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifPhysAddressと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 6 }

smg!fAdminStatus OBJECT-TYPE
  SYNTAX  INTEGER {
    up(1),           /* ready to pass packets
    down(2),
    testing(3)      /* in some test mode
  }
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifAdminStatusと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 7 }

smg!fOperStatus OBJECT-TYPE
  SYNTAX  INTEGER {
    up(1),           /* ready to pass packets
    down(2),
    testing(3)      /* in some test mode
  }
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifOperStatusと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 8 }

smg!fLastChange OBJECT-TYPE
  SYNTAX  TimeTicks
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifLastChangeと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 9 }

smg!fInOctets OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifInOctetsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 10 }

```

【図15】

```

smg!fInUcastPkts OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifInUcastPktsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 11 }

smg!fInNcastPkts OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifInNcastPktsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 12 }

smg!fInDiscards OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifInDiscardsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 13 }

smg!fInErrors OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifInErrorsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 14 }

smg!fInUnknownProtos OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifInUnknownProtosと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 15 }

smg!fOutOctets OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifOutOctetsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 16 }

```

【図16】

```

smg!fOutUcastPkts OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifOutUcastPktsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 17 }

smg!fOutNUcastPkts OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifOutNUcastPktsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 18 }

smg!fOutDiscards OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifOutDiscardsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 19 }

smg!fOutErrors OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifOutErrorsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 20 }

smg!fOutQLen OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Gauge
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifOutQLenと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 21 }

smg!fSpecific OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Gauge
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのifSpecificと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { smgEntry 22 }

END

```

【図19】

```

SUBMANAGER-MIB-EXAMPLE-3 DEFINITIONS ::= BEGIN
IMPORTS
  Counter
    FROM RFC1155-SMI
  OBJECT-TYPE
    FROM RFC-1212
  standard, smgSysIndex
    FROM SUBMANAGER-MIBEXAMPLE-1;
smgSmp   OBJECT IDENTIFIER { standard 11 }

-- S MG SNMPグループ

smgSmpTable OBJECT-TYPE
  SYNTAX  SEQUENCE OF smgSmpEntry
  ACCESS  not-accessible
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "各システムのSNMPエンティティの一覧。"
 ::= { smgSmp 1 }

smgSmpEntry OBJECT-TYPE
  SYNTAX  smgSmpEntry
  ACCESS  not-accessible
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "各システムのSNMPエンティティに関する情報。"
  INDEX { smgSysIndex }
 ::= { smgSmpTable 1 }

smgSmpEntry ::= 
  SEQUENCE {
    smgSmpInPkts        Counter,
    smgSmpOutPkts       Counter,
    smgSmpInBadVersions Counter,
    smgSmpInBadCommunityNames Counter,
    smgSmpInBadCommunityUses Counter,
    smgSmpInSNMParseErrs Counter,
    smgSmpInParses        Counter,
    smgSmpInTooBig       Counter,
    smgSmpInInfoSuchNames Counter,
  }

```

【図60】

```

VarBindList ::= 
  SEQUENCE OF
    VarBind

PDU ::= 
  SEQUENCE {
    request-id     INTEGER,
    error-status   INTEGER {
      noError(0),
      tooBig(1),
      noSuchName(2),
      badValue(3),
      readOnly(4),
      genErr(5)
    },
    error-index    INTEGER,
    variable-bindings VarBindList
  }

```

[图 17]

#	オブジェクト名	ABBREVIATION	説明	例
1			sgifNumberTable	2.1
2			sgifNumberEntry	2.1.1
3	2.1	ifNumber	sgifNumber	2.1.1.1
4	2.2	ifTable	sgifTable	2.2
5	2.2.1	ifEntry	sgifEntry	2.2.1
6	2.2.1.1	ifIndex	sgifIndex	2.2.1.1
7	2.2.1.2	ifDescr	sgifDescr	2.2.1.2
8	2.2.1.3	ifType	sgifType	2.2.1.3
9	2.2.1.4	ifMtu	sgifMtu	2.2.1.4
10	2.2.1.5	ifSpeed	sgifSpeed	2.2.1.5
11	2.2.1.6	ifPhysAddress	sgifPphysAddress	2.2.1.6
12	2.2.1.7	ifAdminStatus	sgifAdminStatus	2.2.1.7
13	2.2.1.8	ifOperStatus	sgifOperStatus	2.2.1.8
14	2.2.1.9	ifLastChange	sgifLastChange	2.2.1.9

[図 18]

15	2.2.1.10	ifInOctets	smg!ifInOctets	2.2.1.10
16	2.2.1.11	ifInUcastPkts	smg!ifInUcastPkts	2.2.1.11
17	2.2.1.12	ifInNUcastPkts	smg!ifInNUcastPkts	2.2.1.12
18	2.2.1.13	ifInDiscards	smg!ifInDiscards	2.2.1.13
19	2.2.1.14	ifInErrors	smg!ifInErrors	2.2.1.14
20	2.2.1.15	ifInUnknownProtos	smg!ifInUnknownProtos	2.2.1.15
21	2.2.1.16	ifOutOctets	smg!ifOutOctets	2.2.1.16
22	2.2.1.17	ifOutUcastPkts	smg!ifOutUcastPkts	2.2.1.17
23	2.2.1.18	ifOutNUcastPkts	smg!ifOutNUcastPkts	2.2.1.18
24	2.2.1.19	ifOutDiscards	smg!ifOutDiscards	2.2.1.19
25	2.2.1.20	ifOutErrors	smg!ifOutErrors	2.2.1.20
26	2.2.1.21	ifOutQLen	smg!ifOutQLen	2.2.1.21
27	2.2.1.22	ifSpecific	smg!ifSpecific	2.2.1.22

「MIB-IIのsimpleTypeと対応する管理オブジェクト。」  
::: ( *mcSimpleType* )

【図21】

```

msgSmpOutPkts OBJECT-TYPE
  SYNTAX Counter
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgSmpOutPktsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { msgSmpEntry 2 }

msgSmpInBadVersions OBJECT-TYPE
  SYNTAX Counter
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgSmpInBadVersionsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { msgSmpEntry 3 }

msgSmpInBadCommunityNames OBJECT-TYPE
  SYNTAX Counter
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgSmpInBadCommunityNamesと対応する管理オブジェクト"
 ::= { msgSmpEntry 4 }

msgSmpInBadCommunityUses OBJECT-TYPE
  SYNTAX Counter
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgSmpInBadCommunityUsesと対応する管理オブジェクト"
 ::= { msgSmpEntry 5 }

msgSmpInASNParseErrs OBJECT-TYPE
  SYNTAX Counter
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgSmpInASNParseErrsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { msgSmpEntry 6 }

msgSmpInLogSigs OBJECT-TYPE
  SYNTAX Counter
  ACCESS read-only
  STATUS mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgSmpInLogSigsと対応する管理オブジェクト。"
 ::= { msgSmpEntry 8 }

```

〔图22〕

```

msgSmpInfoSuchNames OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsmpInfoSuchNamesと対応する管理オブジェクト。"
::= { msgSmpEntry 9 }

msgSmpInBadValues OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsmpInBadValuesと対応する管理オブジェクト。"
::= { msgSmpEntry 10 }

msgSmpInReadonlys OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsmpInReadonlysと対応する管理オブジェクト。"
::= { msgSmpEntry 11 }

msgSmpInGenErrs OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsmpInGenErrsと対応する管理オブジェクト。"
::= { msgSmpEntry 12 }

msgSmpInTotalReqVars OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsmpInTotalReqVarsと対応する管理オブジェクト。"
::= { msgSmpEntry 13 }

msgSmpInTotalSetVars OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのsmpInTotalSetVarsと対応する管理オブジェクト。"
::= { msgSmpEntry 14 }

```

【図23】

```

msgSmpInGetRequests OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgInGetRequestsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 1 }

msgSmpInGetMerts OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgInGetMertsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 16 }

msgSmpInSetRequests OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgInSetRequestsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 17 }

msgSmpInGetResponses OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgInGetResponsesと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 18 }

msgSmpInTraps OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgInTrapsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 19 }

msgSmpOutTooBig OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutTooBigと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 20 }

```

【図25】

```

msgSmpOutGetResponses OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutGetResponsesと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 21 }

msgSmpOutTraps OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutTrapsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 22 }

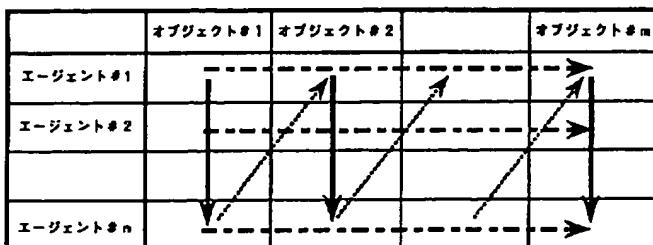
msgSmpOutSetRequests OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutSetRequestsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 23 }

msgSmpEnableAuthTraps OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgEnableAuthTrapsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 30 }

EO

```

【図38】



【図24】

```

msgSmpOutNoSuchNames OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutNoSuchNamesと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 21 }

msgSmpOutBadValues OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutBadValuesと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 22 }

msgSmpOutGenMerts OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutGenMertsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 24 }

msgSmpOutGetRequests OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutGetRequestsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 25 }

msgSmpOutGetMerts OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutGetMertsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 26 }

msgSmpOutSetRequests OBJECT-TYPE
  SYNTAX  Counter
  ACCESS  read-only
  STATUS  mandatory
  DESCRIPTION
    "MIB-IIのmsgOutSetRequestsと対応する管理オブジェクト。"
    ::= { msgSmpEntry 27 }

```

【図42】

全PDU種別 受け取る側	GetRequest	GetNextRequest	SetRequest
tooBig	tooBig	tooBig	tooBig
noSuchName	noSuchName	(noSuchName)	noSuchName
badValue	x	x	badValue
readOnly	x	x	readOnly
genErr	genErr	genErr	genErr

【図26】

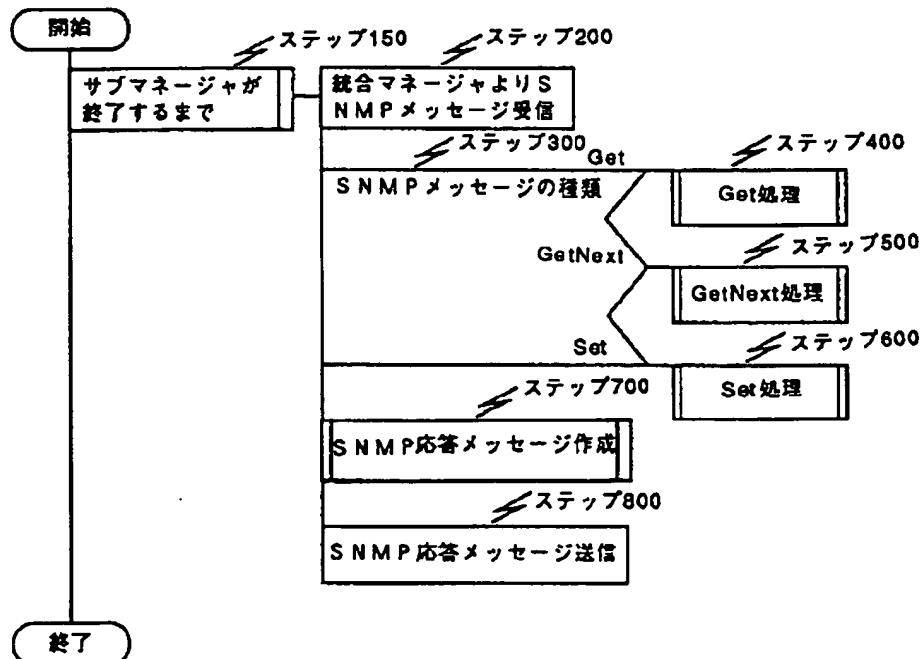
#	オブジェクト名	ABBREVIATION	オブジェクト名	オブジェクト名
1			sngSnmpTable	11.1
2			sngSnmpEntry	11.1.1
3 11.1	snmpInPkts		sngSnmpInPkts	11.1.1.1
4 11.2	snmpOutPkts		sngSnmpOutPkts	11.1.1.2
5 11.3	snmpInBadVersions		sngSnmpInBadVersions	11.1.1.3
6 11.4	snmpInBadCommunityNames		sngSnmpInBadCommunityNames	11.1.1.4
7 11.5	snmpInBadCommunityUses		sngSnmpInBadCommunityUses	11.1.1.5
8 11.6	snmpInASNParseErrs		sngSnmpInASNParseErrs	11.1.1.6
9 11.8	snmpInTooBigs		sngSnmpInTooBigs	11.1.1.8
10 11.9	snmpInNoSuchNames		sngSnmpInNoSuchNames	11.1.1.9
11 11.10	snmpInBadValues		sngSnmpInBadValues	11.1.1.10
12 11.11	snmpInReadOnlys		sngSnmpInReadOnlys	11.1.1.11
13 11.12	snmpInGenErrs		sngSnmpInGenErrs	11.1.1.12
14 11.13	snmpInTotalReqVars		sngSnmpInTotalReqVars	11.1.1.13
15 11.14	snmpInTotalSetVars		sngSnmpInTotalSetVars	11.1.1.14
16 11.15	snmpInGetRequests		sngSnmpInGetRequests	11.1.1.15

【図27】

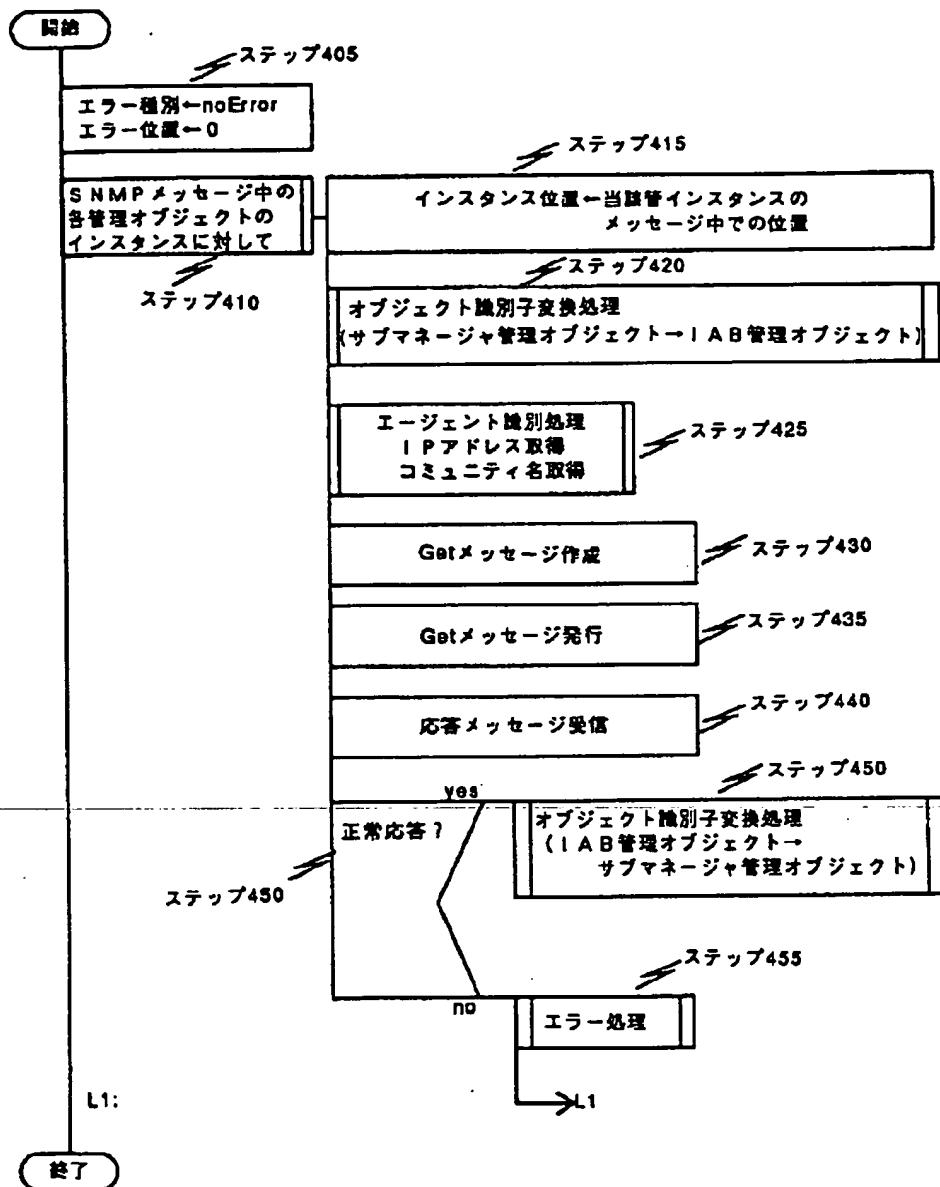
17 11.16	snmpInGetNexts	sngSnmpInGetNexts	11.1.1.16
18 11.17	snmpInSetRequests	sngSnmpInSetRequests	11.1.1.17
19 11.18	snmpInGetResponses	sngSnmpInGetResponses	11.1.1.18
20 11.19	snmpInTraps	sngSnmpInTraps	11.1.1.19
21 11.20	snmpOutTooBigs	sngSnmpOutTooBigs	11.1.1.20
22 11.21	snmpOutNoSuchNames	sngSnmpOutNoSuchNames	11.1.1.21
23 11.22	snmpOutBadValues	sngSnmpOutBadValues	11.1.1.22
24 11.24	snmpOutGenErrs	sngSnmpOutGenErrs	11.1.1.24
25 11.25	snmpOutGetRequests	sngSnmpOutGetRequests	11.1.1.25
26 11.26	snmpOutGetNexts	sngSnmpOutGetNexts	11.1.1.26
27 11.27	snmpOutSetRequests	sngSnmpOutSetRequests	11.1.1.27
28 11.28	snmpOutGetResponses	sngSnmpOutGetResponses	11.1.1.28
29 11.29	snmpOutTraps	sngSnmpOutTraps	11.1.1.29
30 11.30	snmpEnableAuthenTraps	sngSnmpEnableAuthenTraps	11.1.1.30

ABBREVIATIONのオブジェクト番号、オブジェクト名1.3.6.1.2.1#69、  
ABBREVIATIONのオブジェクト番号1.3.6.1.4.1.116.4.20.1#88。

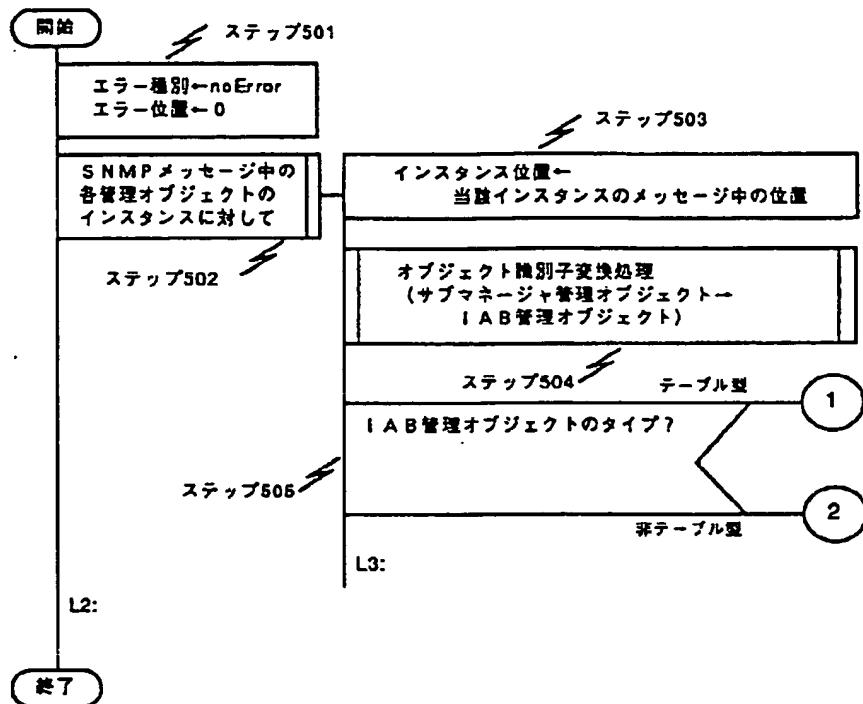
【図28】



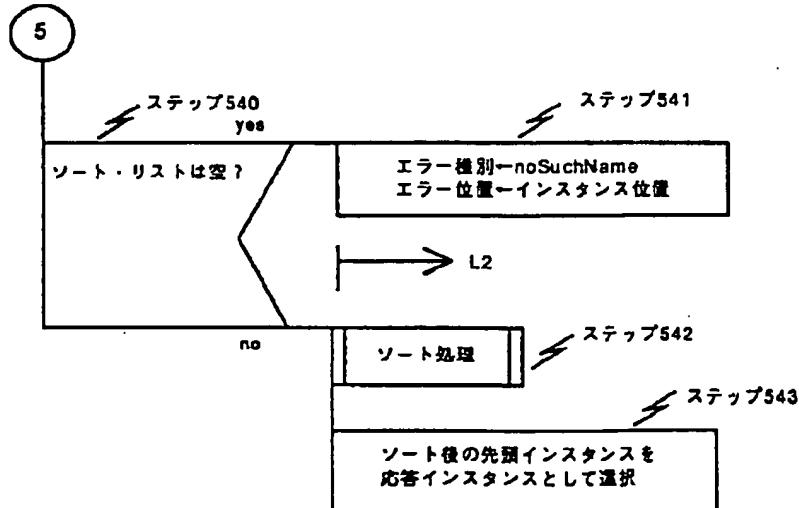
[図29]



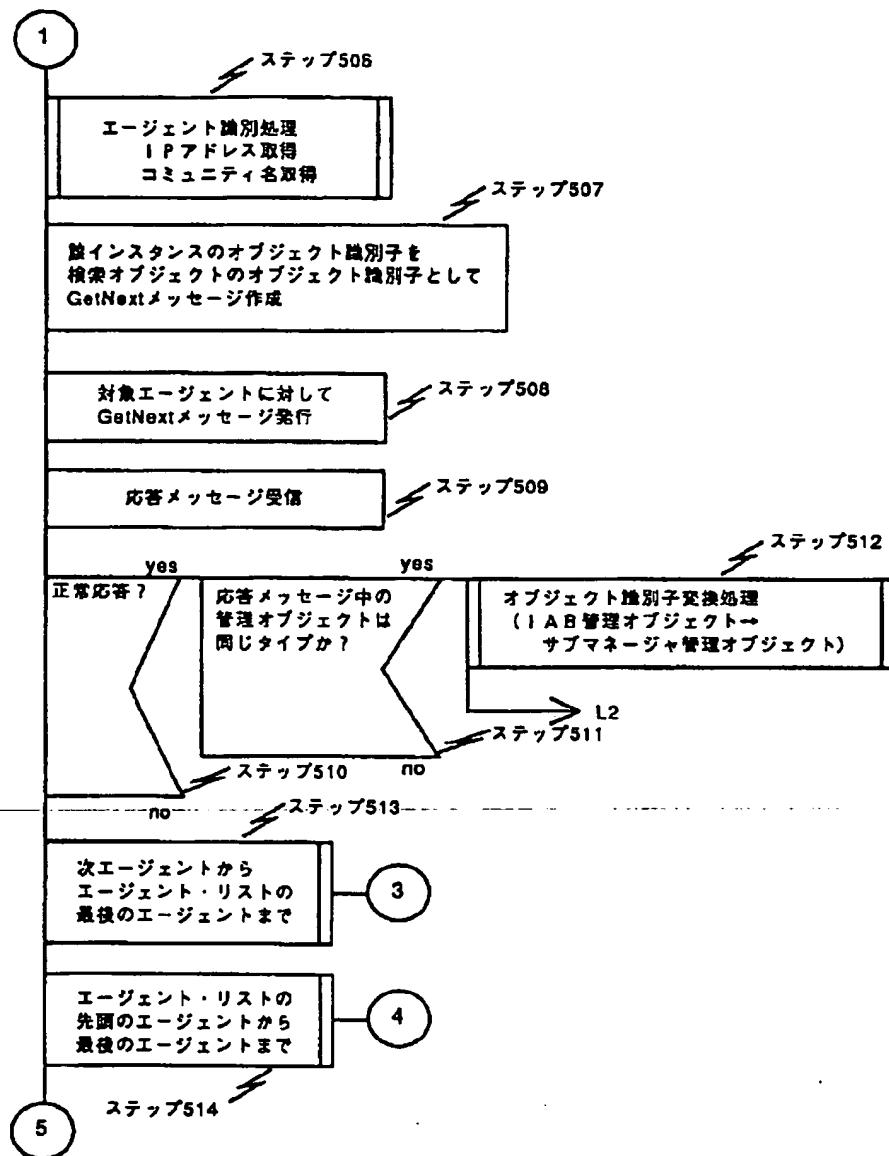
【図30】



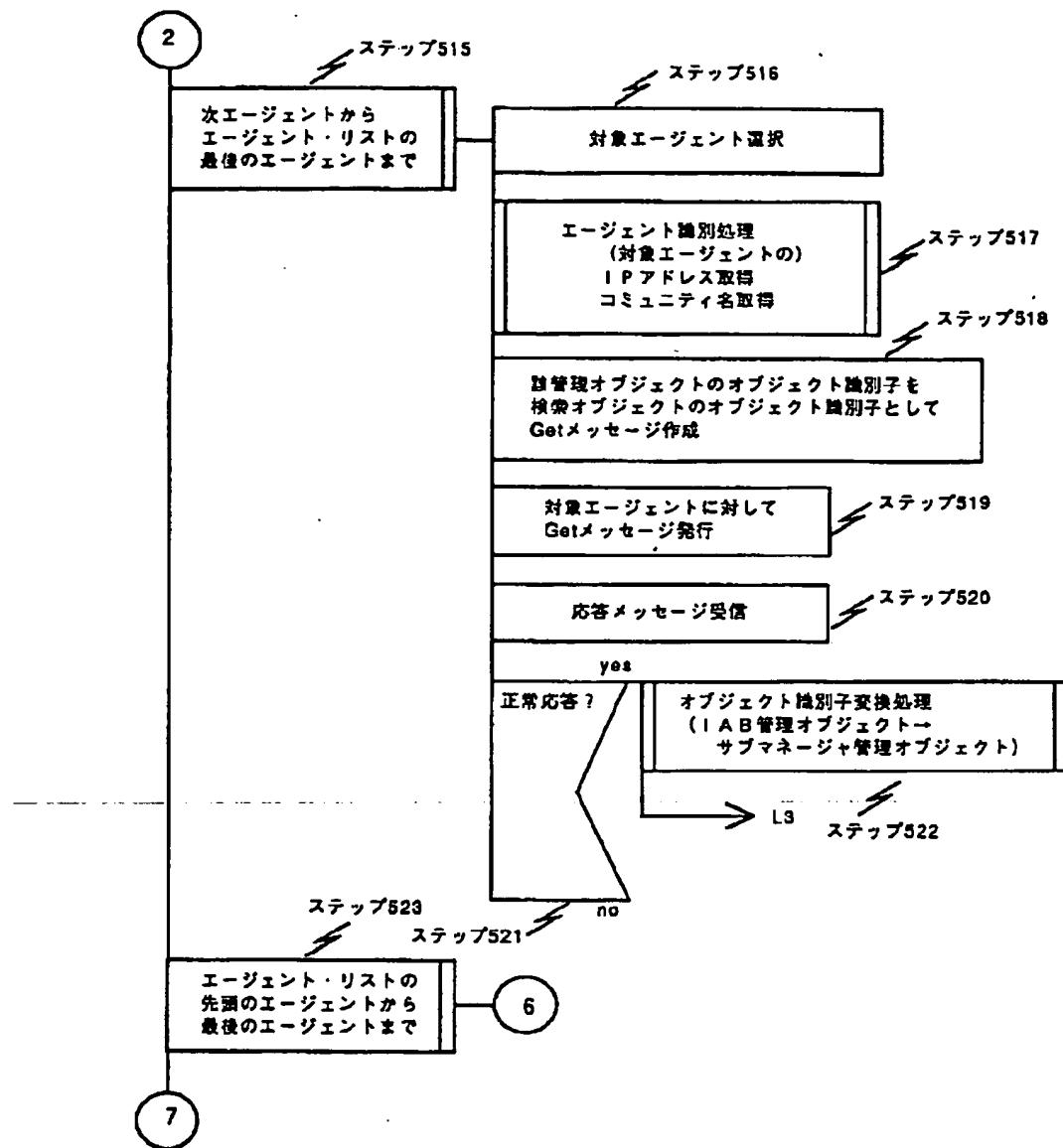
【図35】



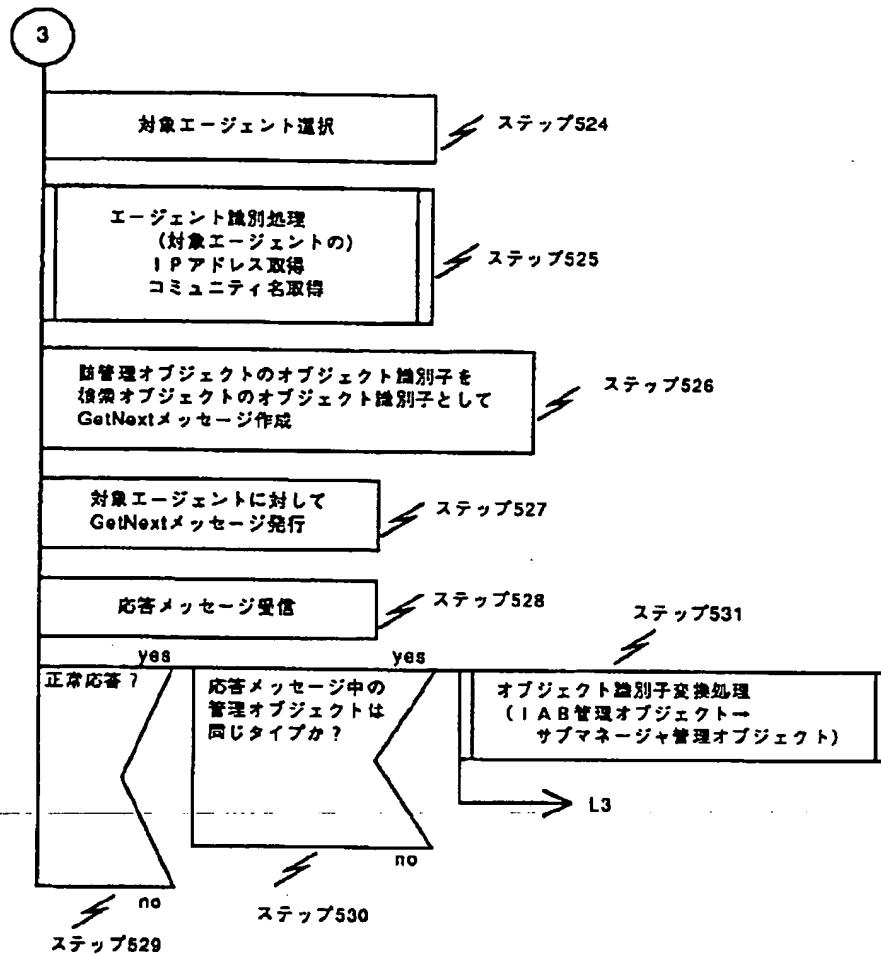
【図31】



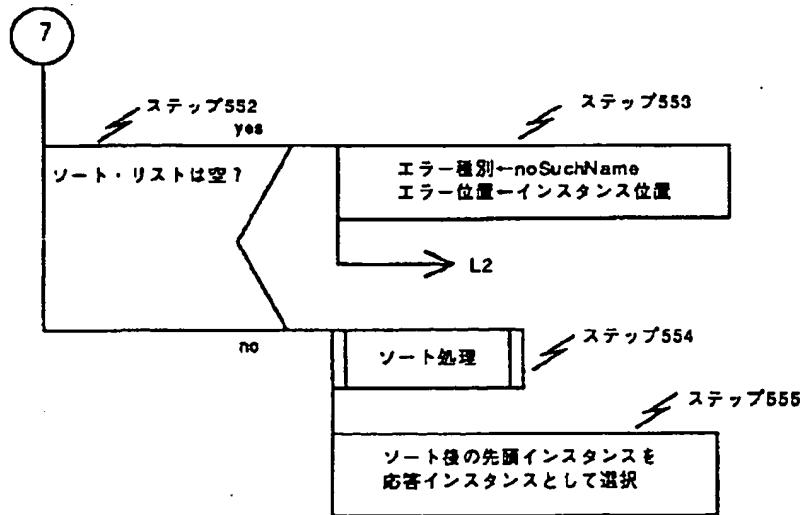
【図32】



【図33】



【図37】

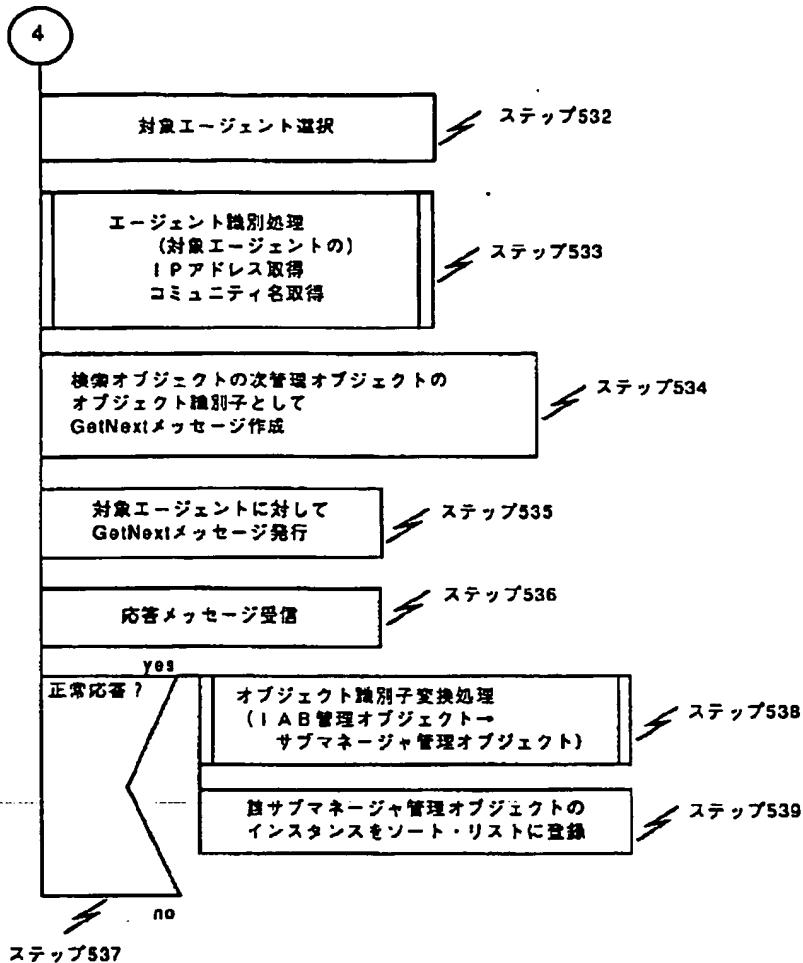


【図57】

図57の表

Fromシンボル	Toシンボル
5	4
4	5
3	6
6	7
23	8
8	7
4	9
9	6
10	4
11	8
20	12
29	4
20	13
20	14
20	6
21	15
21	4
21	16
22	17
22	18
22	6
23	19

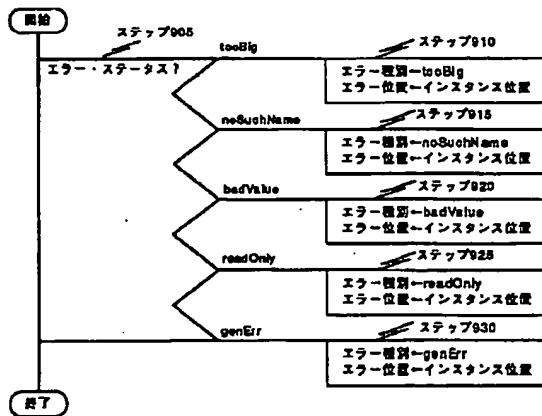
【図34】



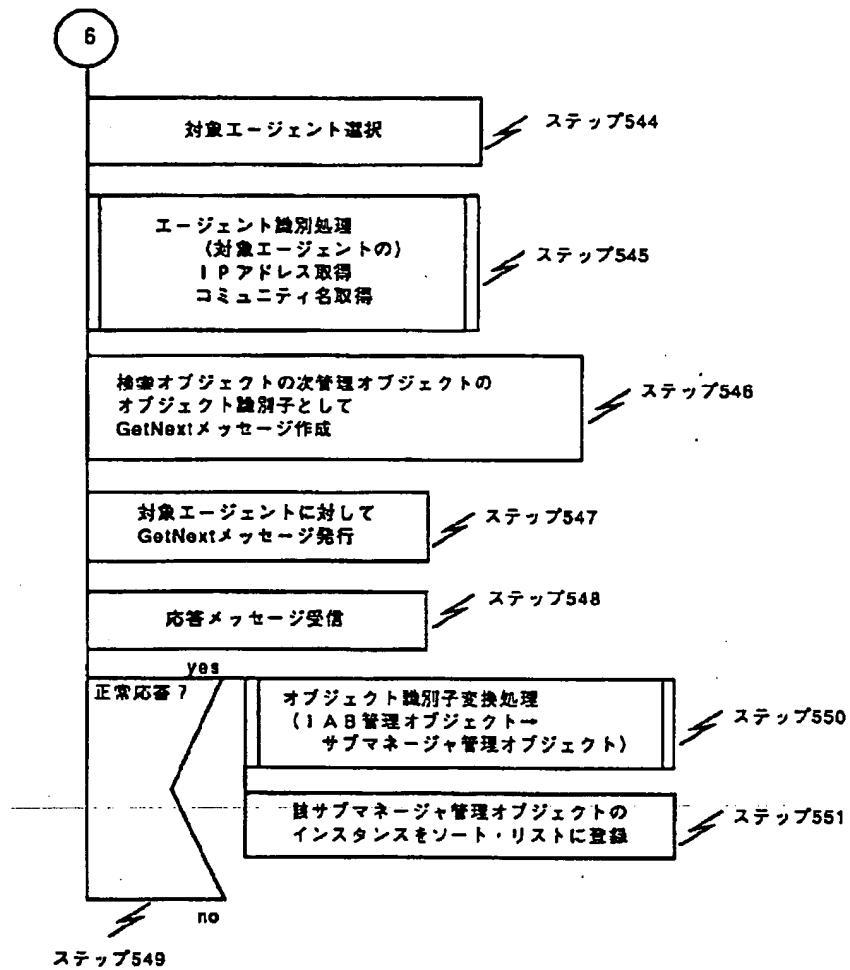
【図39】

	オブジェクト#1	オブジェクト#2		オブジェクト#m
エージェント#1	インデックス#1 インデックス#2 インデックス#m	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓
エージェント#2	インデックス#1 インデックス#2 インデックス#m	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓
エージェント#n	インデックス#1 インデックス#2 インデックス#m	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓

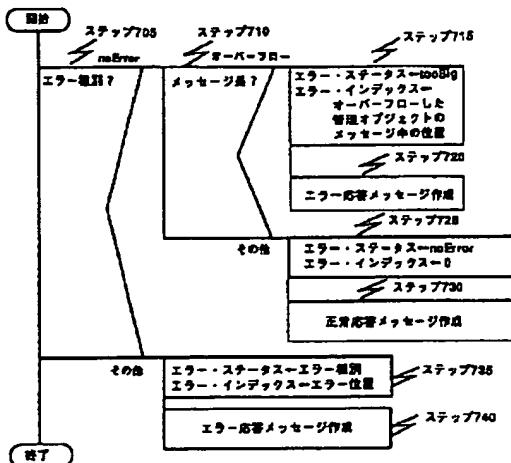
【図41】



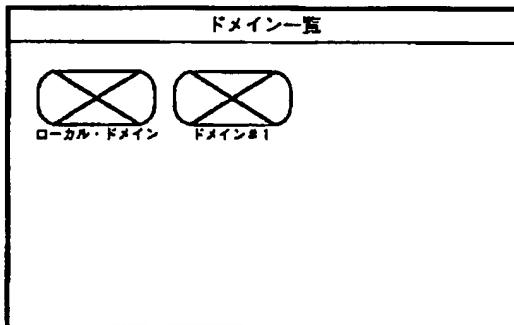
【図36】



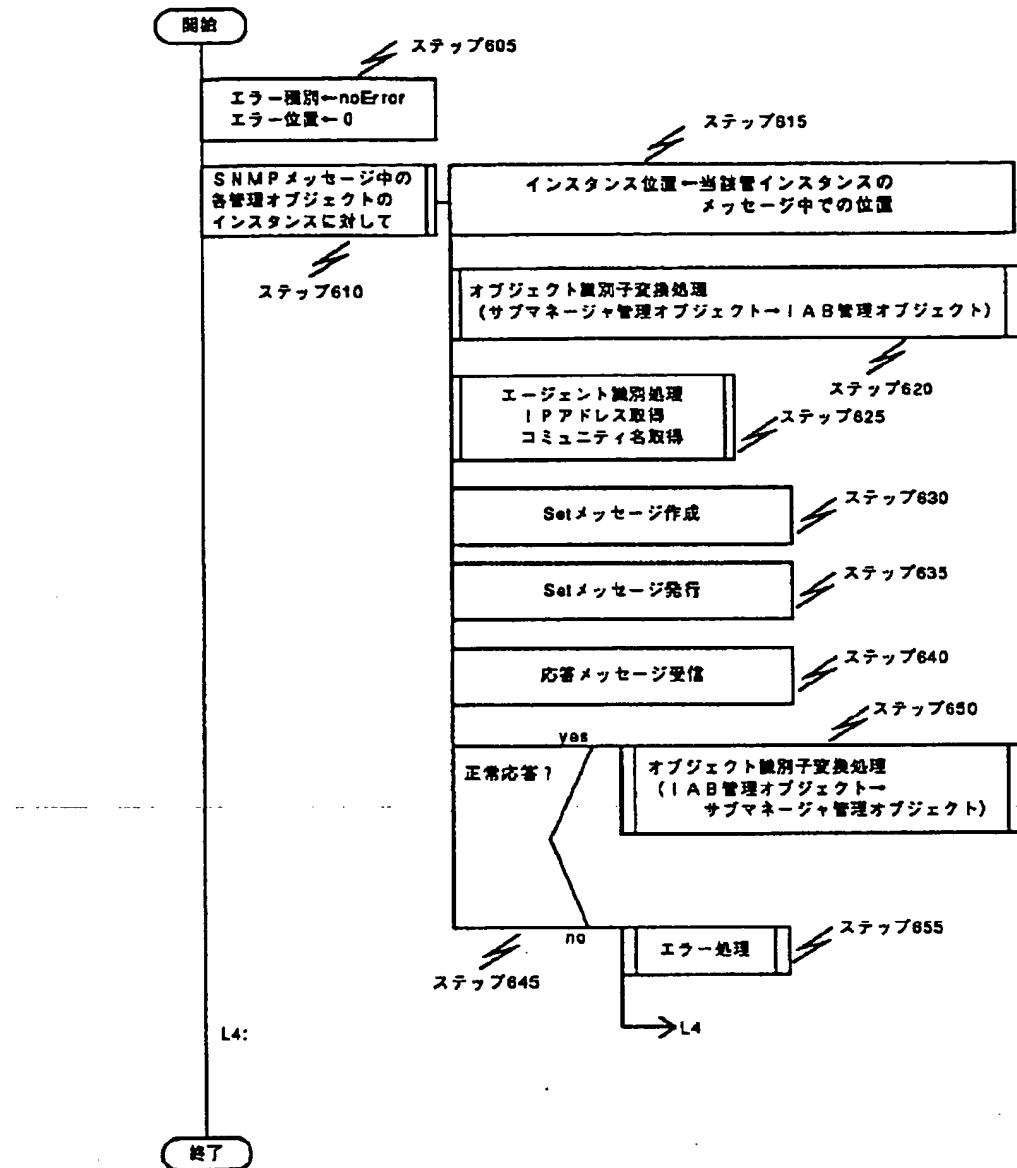
【図43】



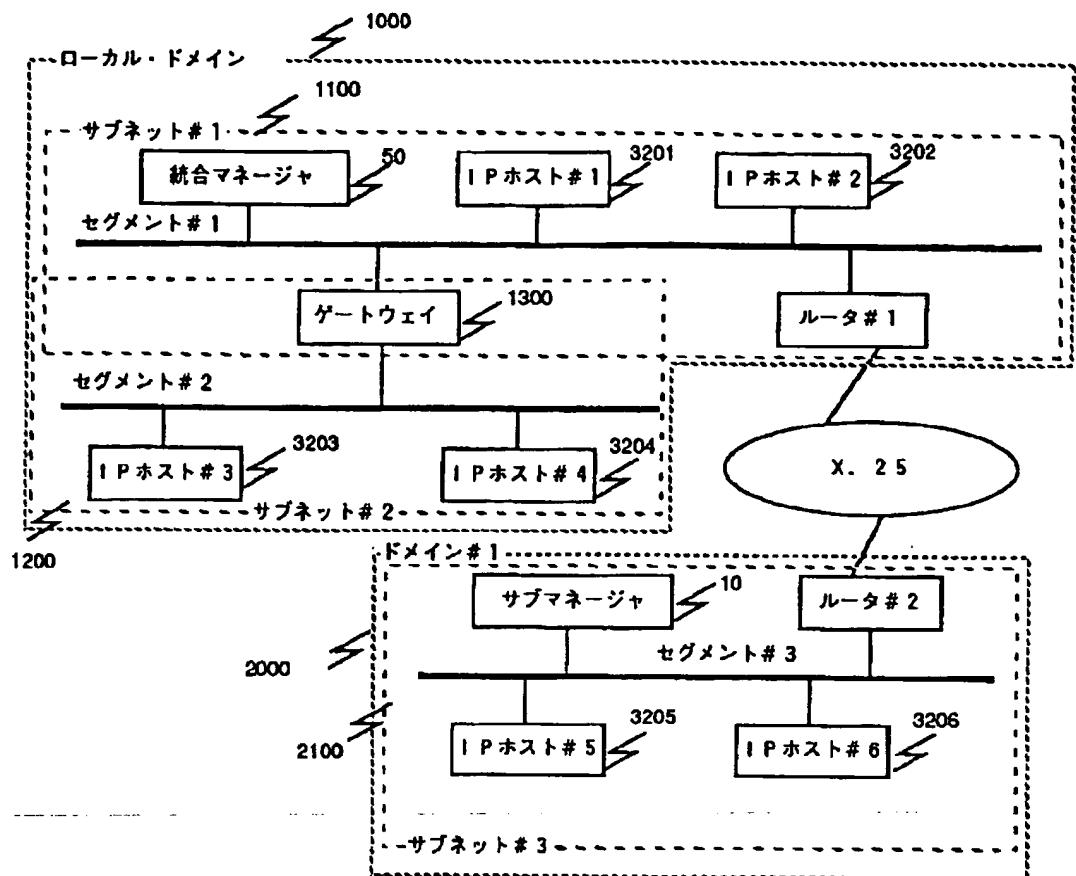
【図45】



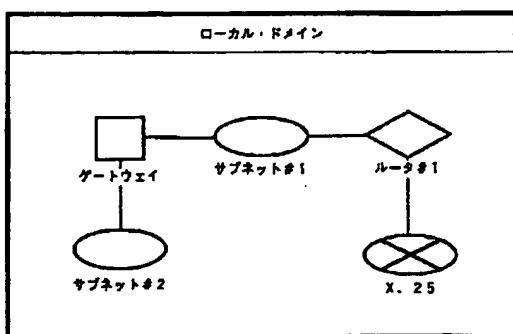
【図40】



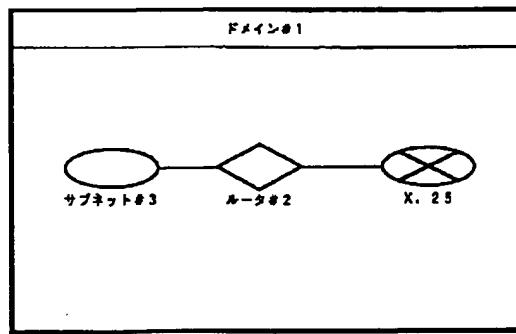
【図44】



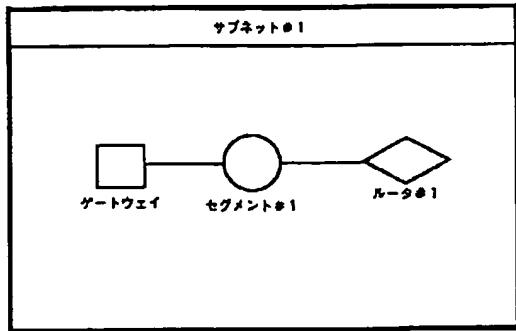
【図46】



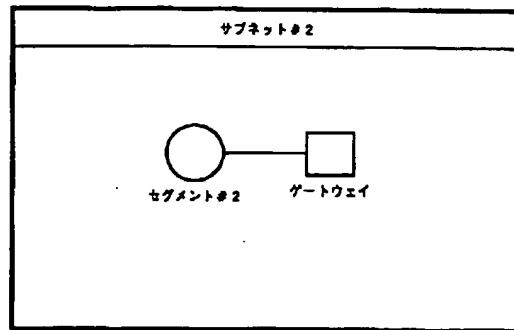
【図47】



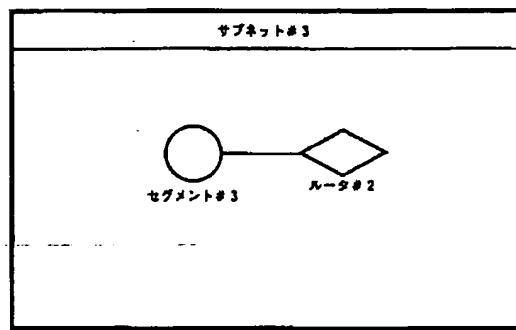
【図48】



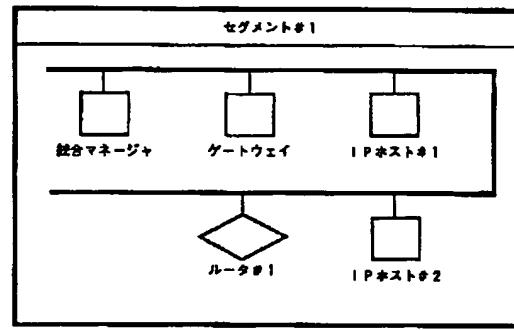
【図49】



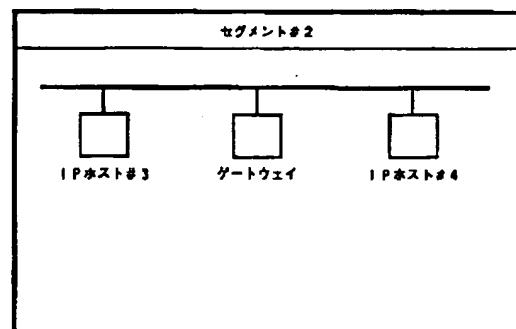
【図50】



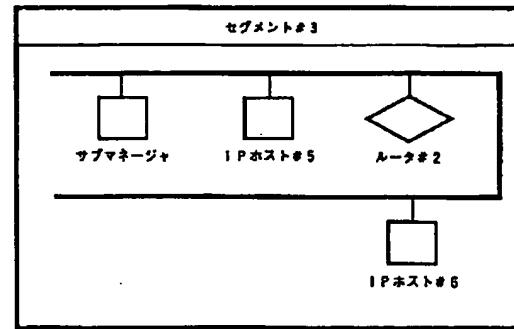
【図51】



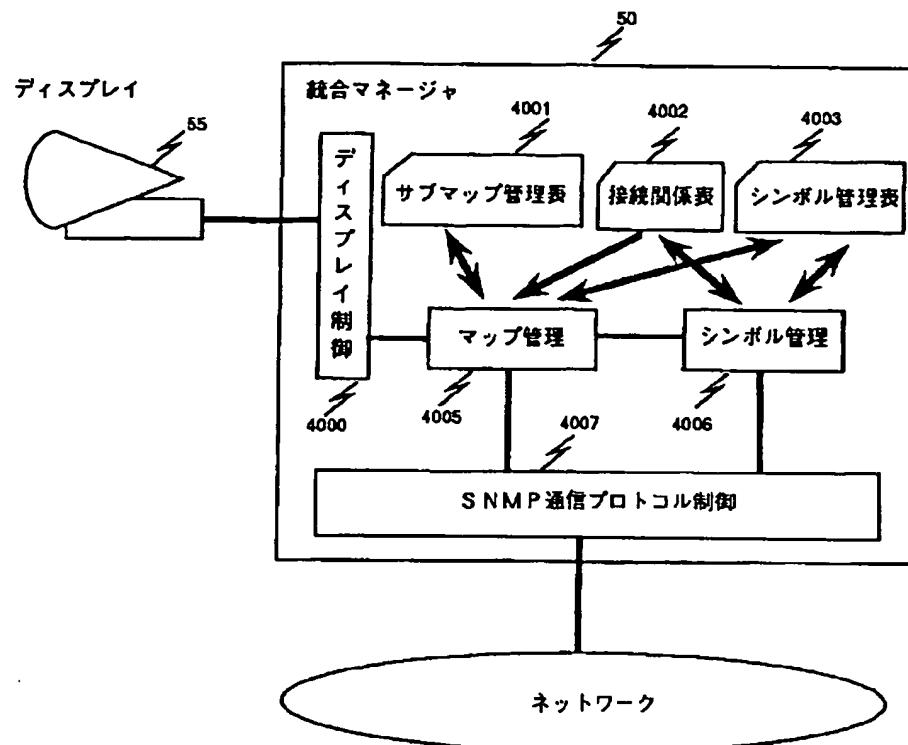
【図52】



【図53】



【図54】



【図61】

エージェント識別インデックス	エージェント通信間連情報	
	エージェント・アドレス	コミュニティ名
1	133.144.9.1	1st-floor-community
2	133.144.10.1	2nd-floor-community
3	133.144.11.2	3rd-floor-community
4	133.144.12.3	4th-floor-community

【図55】

サブマップ識別子	サブマップ名	サブマップ・タイプ
1	ドメイン一覧	ドメイン
2	ローカル・ドメイン	インターネット
3	ドメイン#1	インターネット
4	サブネット#1	ネットワーク
5	サブネット#2	ネットワーク
6	サブネット#3	ネットワーク
7	セグメント#1	セグメント
8	セグメント#2	セグメント
9	セグメント#3	セグメント

【図56】

シンボル 識別子	シンボル名	シンボル・タイプ	表示サブマップ	画面サブマップ	ローカル／ リモート	IPアドレス	システム、 インターフェース
1	ローカル・ ドメイン	ドメイン	1	2	—	—	—
2	ドメイン#1	ドメイン	1	3	—	—	—
3	サブネット#1	ネットワーク	2	4	—	—	—
4	ゲートウェイ	ゲートウェイ	2,4,5,7,8	—	ローカル address1	—	—
5	サブネット#2	ネットワーク	2	5	—	—	—
6	ルータ#1	ルータ	2,4,7	—	ローカル address2	—	—
7	X.25	ネットワーク	2	—	—	—	—
8	ルータ#2	ルータ	—,3,6,9	—	リモート address3	—	—
9	セグメント#1	セグメント	4	7	—	—	—
10	セグメント#2	セグメント	5	8	—	—	—
11	セグメント#3	セグメント	6	9	—	—	—
12	総合マネージャ	IPホスト	7	—	ローカル address4	—	—
13	IPホスト#1	IPホスト	7	—	ローカル address5	—	—
14	IPホスト#2	IPホスト	7	—	ローカル address6	—	—
15	IPホスト#3	IPホスト	8	—	ローカル address7	—	—
16	IPホスト#4	IPホスト	8	—	ローカル address8	—	—
17	サブマネージャ	IPホスト	9	—	リモート address2	2	—
18	IPホスト#5	IPホスト	9	—	リモート address3	3	—
19	IPホスト#6	IPホスト	9	—	リモート address4	4	—
20	—	バス	7	—	—	—	—
21	—	バス	8	—	—	—	—
22	—	バス	9	—	—	—	—
23	サブネット#3	ネットワーク	3	6	—	—	—

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04 L 12/24

12/26

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8732-5K

H 04 L 11/08

(72)発明者 斎藤 真人  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株  
式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内  
(72)発明者 黒崎 芳行  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株  
式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者 藤野 修司  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株  
式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内  
(72)発明者 橋田 光好  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所情報通信事業部内